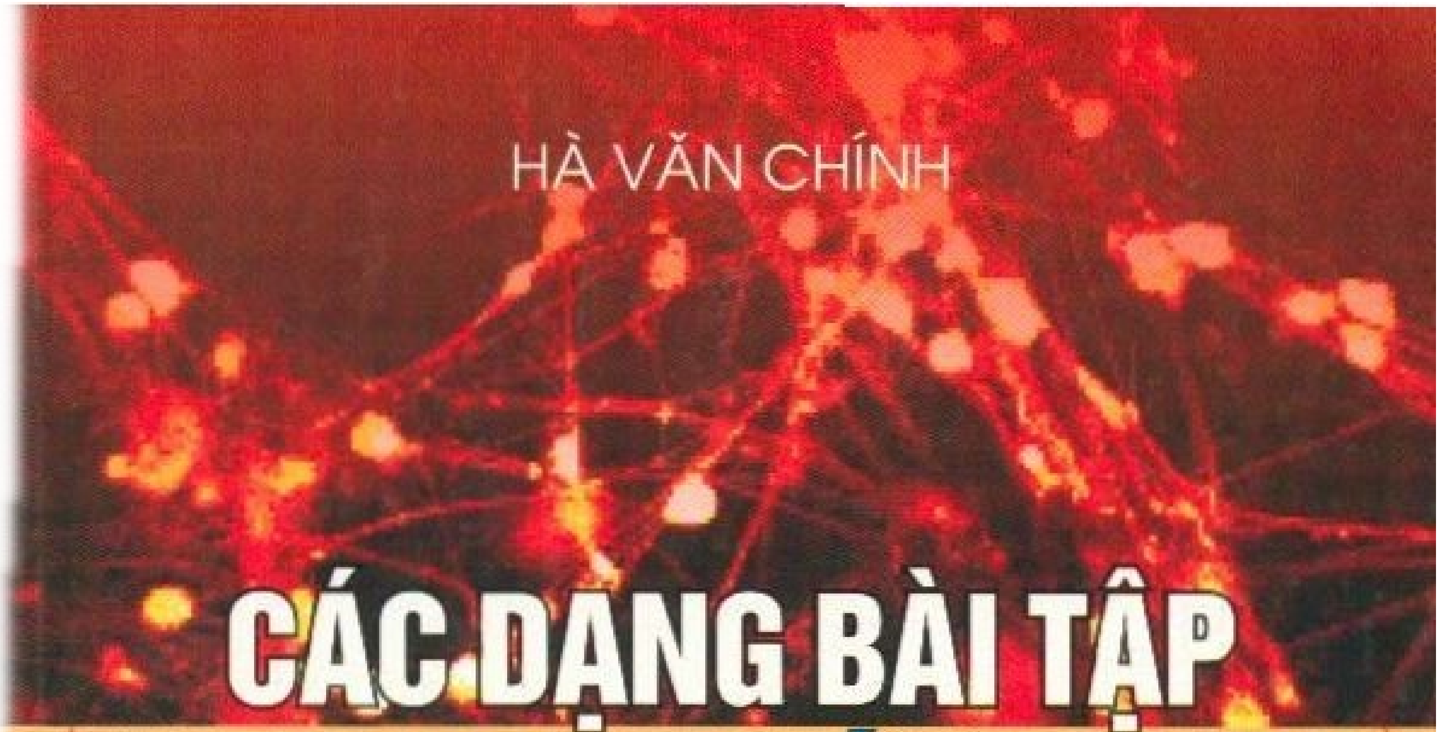


HÀ VĂN CHÍNH

CÁC DẠNG BÀI TẬP
TỰ LUẬN VÀ TRẮC NGHIỆM
Vật lí 11

(ĐIỆN HỌC - ĐIỆN TỪ HỌC)

Theo chương trình SGK mới

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

HÀ VĂN CHÍNH

CÁC DẠNG BÀI TẬP TỰ LUẬN VÀ TRẮC NGHIỆM

VẬT LÍ 11

(ĐIỆN HỌC – ĐIỆN TỪ HỌC)

THEO CHƯƠNG TRÌNH SGK MỚI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Nhằm giúp các em học sinh nắm vững các dạng bài tập tự luận và trắc nghiệm có trong chương trình vật lí 11 mới của Bộ Giáo dục và Đào tạo, chúng tôi biên soạn bộ sách:

"Các dạng bài tập tự luận và trắc nghiệm Vật lí 11"

Bộ sách gồm hai tập: Điện học – Điện từ học và Quang hình học

Trong mỗi cuốn sách gồm:

- Kiến thức cần nắm vững
- Các dạng bài tập tự luận
- Các dạng bài tập trắc nghiệm

Sau mỗi phần bài tập đều có hướng dẫn giải chi tiết. Hi vọng rằng bộ sách này là tài liệu tham khảo tốt cho các em học sinh để ôn tập và tự đánh giá kết quả học tập của mình.

Mặc dù đã cố gắng rất nhiều trong quá trình biên soạn nhưng cuốn sách không thể tránh khỏi thiếu sót. Chúng tôi rất cảm ơn những ý kiến góp ý để cuốn sách ngày càng hoàn thiện hơn.

TÁC GIẢ

Chương I. ĐIỆN TÍCH – ĐIỆN TRƯỜNG

A/ KIẾN THỨC CẦN NẮM VỮNG

I. Điện tích – Định luật Culông

1. Sự nhiễm điện của các vật – Điện tích – Tương tác điện

a) Sự nhiễm điện của các vật

Có thể làm cho một vật nhiễm điện bằng cách cọ xát, hưởng ứng hay tiếp xúc với vật mang điện.

b) Điện tích – Điện tích điểm

Vật bị nhiễm điện gọi là vật mang điện, vật tích điện hay vật chứa điện tích.

Điện tích điểm là điện tích tập trung tại một điểm.

c) Tương tác điện – Hai loại điện tích

- Tương tác điện là hiện tượng các điện tích đẩy nhau hoặc hút nhau.
- Có hai loại điện tích khác nhau:
  - + Điện tích dương (Kí hiệu: +)
  - + Điện tích âm (Kí hiệu: –)
- Những điện tích cùng dấu thì đẩy nhau, những điện tích trái dấu thì hút nhau.

2. Định luật Culông

Lực hút hay đẩy giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không có phương trùng với đường thẳng nối hai điện tích; có cường độ tỉ lệ với tích độ lớn của hai điện tích và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

$$F = K\frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

Với:
$$\begin{cases} K = 9.10^9\left(\dfrac{N.m^2}{C^2}\right) \\ \varepsilon: \text{ hằng số điện môi} \\ r: \text{ khoảng cách giữa hai điện tích (m)} \\ q_1.q_2: \text{ giá trị hai điện tích (C)} \end{cases}$$

3. Lực tác dụng giữa các điện tích đặt trong một điện môi. Hằng số điện môi

a) Lực tương tác giữa các điện tích đặt trong một điện môi

Khi đặt các điện tích trong một điện môi thì lực tương tác sẽ yếu đi so với khi đặt trong chân không.

$$F = K\frac{q_1.q_2}{\varepsilon r^2}$$

Với ε ≥ 1, ε gọi là hằng số điện môi của chất cách điện đó.

b) Hằng số điện môi

Hằng số điện môi là một đặc trưng quan trọng cho tính chất điện của một chất cách điện.

Hằng số điện môi cho biết khi đặt các điện tích trong chất đó thì lực tác động giữa chúng sẽ nhỏ đi bao nhiêu lần so với khi đặt chúng trong chân không.

II. Thuyết êlectron – Định luật bảo toàn điện tích

1. Thuyết êlectron cổ điển

a) Cấu tạo nguyên tử về phương diện điện. Điện tích nguyên tố

- Nguyên tử có cấu tạo gồm một hạt nhân mang điện dương ở trung tâm và các êlectron mang điện âm chuyển động xung quanh.
- Hạt nhân có cấu tạo gồm hai loại hạt: Nơtron không mang điện và prôtôn mang điện dương
- Các êlectron và prôtôn là những hạt sơ cấp có điện tích, ta gọi chúng là những điện tích nguyên tố.

  Bình thường các nguyên tử ở trạng thái trung hoà điện, nghĩa là độ lớn các điện tích âm bằng độ lớn các điện tích dương.

b) Thuyết êlectron cổ điển

Các êlectron có thể rời khỏi nguyên tử để di chuyển từ nơi này đến nơi khác.

Nguyên tử bị mất êlectron trở thành hạt mang điện dương gọi là ion dương.

Nguyên tử nhận thêm êlectron trở thành hạt mang điện âm gọi là ion âm.

Thuyết dựa vào các động thái của êlectron để giải thích các hiện tương điện và tính chất điện của các vật gọi là thuyết êlectron cổ điển.

2. Sự nhiễm điện

a) Vật dẫn điện và vật cách điện

Điện tích tự do là điện tích có thể di chuyển tự do trong vật dẫn.

Vật dẫn điện là vật có chứa các điện tích tự do.

Vật cách điện là vật không chứa các điện tích tự do.

b) Sự nhiễm điện do cọ xát

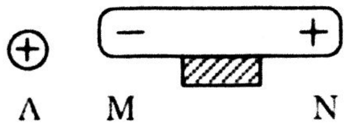
Trong sự nhiễm điện do cọ xát, trên hai vật có xuất hiện các điện tích khác loại nhau.

c) Sự nhiễm điện do tiếp xúc

Nếu cho một vật chưa nhiễm điện tiếp xúc với một vật nhiễm điện thì nó sẽ nhiễm điện cùng dấu với vật đó.

d) Sự nhiễm điện do hưởng ứng

Khi đưa quả cầu A nhiễm điện dương lại gần đầu M của một thanh kim loại MN trung hoà về điện. Đầu M nhiễm điện âm, đầu N nhiễm điện dương. Sự nhiễm điện của thanh MN gọi là sự nhiễm điện do hưởng ứng.



Khi đưa quả cầu A ra xa thanh MN, thì thấy thanh MN trở lại trạng thái trung hòa về điện. Chứng tỏ độ lớn của các điện tích âm và điện tích dương ở các đầu M; N là bằng nhau.

3. Định luật bảo toàn điện tích

Trong một hệ cô lập về điện, tổng đại số của các điện tích âm và điện tích dương luôn không đổi.

III. Điện trường – Cường độ điện trường – Đường sức điện

1. Điện trường

Điện trường là môi trường (dạng vật chất) truyền tương tác điện. Điện trường bao quanh điện tích, do điện tích sinh ra và gắn liền với điện tích.

2. Cường độ điện trường

a) Định nghĩa

Cường độ điện trường tại một điểm là đại lượng đặc trưng cho tác dụng lực của điện trường tại điểm đó. Nó được xác định bằng thương số giữa cường độ lực điện F tác dụng lên một điện tích thử q đặt tại điểm đó và độ lớn của q.

$$E = \frac{F}{q}$$

b) Cường độ điện trường là một đại lượng vectơ

Do lực F là một đại lượng vectơ, điện tích q là đại lượng vô hướng nên cường độ điện trường E là một đại lượng vectơ.

Nếu q > 0 thì $\vec{E}$ cùng phương, cùng chiều với $\vec{F}$:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

c) Vectơ cường độ điện trường

Vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ tại một điểm có:

- Phương và chiều của lực tác dụng lên điện tích thử dương tại điểm đó.
- Chiều dài (môđun) biểu thị độ lớn của cường độ điện trường theo một tỉ xích nào đó.
- Đơn vị của cường độ điện trường là V/m.

d) Cường độ điện trường của một điện tích điểm

- Cường độ điện trường gây bởi điện tích Q tại một điểm cách nó một khoảng r là một đại lượng vectơ $\vec{E}$ có độ lớn: $E = \frac{F}{q} = k\frac{|Q|}{\varepsilon r^2}$
- Độ lớn của cường độ điện trường E không phụ thuộc vào độ lớn điện tích thử q.

e) Nguyên lí chồng chất điện trường

Cường độ điện trường tổng hợp tại một điểm bằng tổng các vectơ cường độ điện trường do từng điện tích gây ra tại điểm đó.

$$\vec{E} = \vec{E_1} + \vec{E_2} + \ldots$$

Các vectơ cường độ điện trường tại một điểm được tổng hợp theo qui tắc hình bình hành.

3. Đường sức điện

a) Định nghĩa

Đường sức điện là đường mà tiếp tuyến tại một điểm của nó là giá của một vectơ điện trường tại điểm đó.

Đường sức điện là đường mà lực điện tác dụng dọc theo đó.

b) Đặc điểm

- Qua mỗi điểm trong điện trường có một đường sức điện và chỉ một mà thôi.
- Đường sức điện là những đường có hướng. Hướng của đường sức điện tại một điểm là hướng của vectơ điện trường tại điểm đó.
- Đường sức điện của điện trường tĩnh là đường không khép

kín. Nó đi ra từ điện tích dương và kết thúc ở điện tích âm, hoặc đi từ một điện tích ra xa vô cùng.

– Cường độ điện trường lớn thì đường sức mau, cường độ điện trường nhỏ thì đường sức thưa.

c) Điện trường đều

Điện trường đều là điện trường có cường độ tại mỗi điểm như nhau; vectơ điện trường tại mọi điểm có cùng phương, chiều và môđun; đường sức điện của nó là những đường thẳng song song cách đều nhau.

4. Điện trường trong vật dẫn

Nếu tích điện cho một vật dẫn hoặc đặt vật dẫn trong điện trường thì điện tích sẽ phân bố ở mặt ngoài và điện trường bên trong vật dẫn bằng không.

IV. Công của lực điện – Thế năng tĩnh điện

1. Công của lực điện trong điện trường đều

a) Lực điện tác dụng lên một điện tích đặt trong một điện trường đều

Lực điện tác dụng lên điện tích +q đặt tại một điểm trong điện trường đều của một tụ điện phẳng:

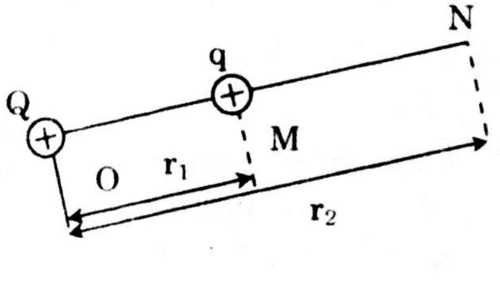
$$\vec{F} = q.\vec{E}$$

$\vec{F}$ không đổi, có phương song song với các đường sức điện, chiều hướng từ bản dương sang bản âm và có độ lớn F = q.E

b) Công của lực điện trong điện trường đều

Công của lực điện trong sự di chuyển của điện tích trong điện trường đều từ M đến N là $A_{MN} = q.E.d$, không phụ thuộc vào dạng đường đi mà chỉ phụ thuộc vào vị trí điểm đầu và điểm cuối.

2. Công của lực điện khi điện tích di chuyển trong điện trường của một điện tích điểm



Xét một điện tích điểm +Q đặt tại O, trong môi trường có hằng số điện môi ε sẽ tạo ra xung quanh nó một điện trường. Tại điểm M trong điện trường đặt một điện tích +q cách O một khoảng OM = r_1. Di chuyển q từ M đến N với ON = r_2.

Công của lực điện trường được xác định:

$$A_{MN} = K\frac{Q.q}{\varepsilon}\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$$

Công này không phụ thuộc vào dạng đường đi mà chỉ phụ thuộc vào vị trí của M và N.

3. Thế năng của một điện tích trong điện trường

Thế năng của một điện tích q trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của lực điện.

a) Thế năng của một điện tích q trong điện trường đều

Thế năng của một điện tích q nằm tại điểm M trong điện trường đều của một tụ điện phẳng cách bản âm một khoảng d, được biểu thị là W_M

$$W_M = K\frac{Q}{\varepsilon.r}q$$

Với r là khoảng cách giữa hai điện tích.

Độ lớn và dấu của thế năng phụ thuộc vào việc chọn mốc thế năng.

b) Công của lực điện và độ giảm thế của thế năng tĩnh điện

Xét một điện tích q di chuyển từ điểm M đến điểm N trong điện trường, thì công mà lực điện tác dụng lên điện tích đó sinh ra sẽ bằng độ giảm của thế năng tĩnh điện của q giữa M và N:

$$A_{MN} = W_M - W_N$$

V. Điện thế – Hiệu điện thế

1. Điện thế

a) Thế năng tĩnh điện và điện thế

Thế năng tĩnh điện của điện tích q tại một điểm M trong điện trường đều:

$$W_M = qEd = (Ed)q \qquad (1)$$

Thế năng tĩnh điện của điện tích q tại một điểm M trong điện trường của điện tích điểm Q:

$$W_M = \left(K\frac{Q}{\varepsilon r}\right)q \qquad (2)$$

Từ các công thức (1) và (2), ta thấy có hai thành phần quyết định đến độ lớn của tĩnh năng dòng điện. Thành phần trong ngoặc không phụ thuộc vào điện tích q mà chỉ phụ thuộc vào điện trường tại M. Thành phần này đặc trưng cho điện trường trong việc tạo ra thế năng tương tác tĩnh điện, ta gọi nó là điện thế tại M.

$$V_M = Ed; \quad V_M = k\frac{Q}{r}$$

Hệ thức liên hệ giữa thế năng tĩnh điện và điện thế của q là:

$$W_M = V_M.q$$

b) Định nghĩa

Điện thế tại một điểm M trong điện trường là đại lượng đặc trưng riêng cho điện trường về phương diện ra thế năng khi đặt tại đó một điện tích q. Nó được xác định bằng thương số của công của lực điện tác dụng lên q khi q chuyển từ M ra vô cực và độ lớn của q.

$$V_M = \frac{A_{M\infty}}{q}$$

Đơn vị của điện thế là Volt (V).

c) Đặc điểm của điện thế

Độ lớn và dấu của điện thế tại một điểm trong điện trường phụ thuộc vào điện trường tại đó và mốc điện thế mà ta chọn (mốc điện thế là nơi ta lấy điện thế bằng 0).

2. Hiệu điện thế

a) Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N

$$U_{MN} = V_M - V_N$$

b) Định nghĩa

Hiệu điện thế giữa hai điểm trong điện trường là đại lượng đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường trong sự di chuyển của một điện tích dịch chuyển từ điểm này sang điểm kia. Nó được xác định bằng công của lực điện tác dụng lên điện tích 1 culông trong sự di chuyển nói trên.

$$U_{MN} = \frac{A_{MN}}{q}$$

Đơn vị của hiệu điện thế là Volt (V).

Người ta đo hiệu điện thế tĩnh điện bằng tĩnh điện kế.

c) Hệ thức liên hệ giữa hiệu điện thế và cường độ điện trường

$$U = Ed \quad \text{hoặc} \quad E = \frac{U}{d}$$

Với:

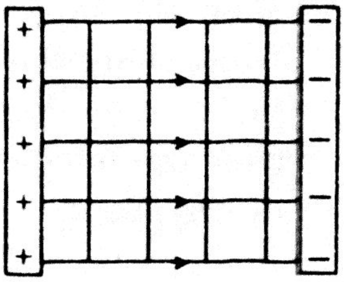
E : cường độ điện trường (V/m).
U : hiệu điện thế (V).
d : hình chiếu của đường đi lên phương của 1 đường sức.

Chú ý: Công thức trên chỉ sử dụng cho điện trường đều.

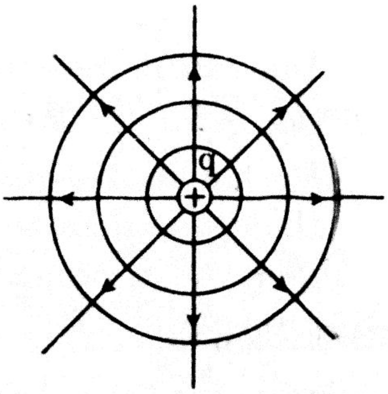
3. Mặt đẳng thế

Tập hợp những điểm có điện thế bằng nhau tạo thành một mặt gọi là mặt đẳng thế.

a) Một số ví dụ về mặt đẳng thế



Mặt đẳng thế trong điện trường đều là những mặt phẳng song song với nhau và vuông góc với đường sức.



Mặt đẳng thế trong điện trường của một điện tích điểm là các mặt cầu đồng tâm. Tâm là điểm đặt của điện tích điểm.

b) Đặc điểm của mặt đẳng thế

Các mặt đẳng thế luôn vuông góc với các đường sức điện.

V. Tụ điện

1. Định nghĩa

Tụ điện là một hệ gồm hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện. Nó dùng để chứa điện tích. Hai vật dẫn gọi là hai bản tụ điện.

Tụ điện phẳng có cấu tạo gồm hai bản kim loại phẳng song song với nhau bằng một lớp điện môi.

2. Cách tích điện cho tụ điện

Nối hai bản tụ điện với hai cực của nguồn điện. Bản nối với cực dương sẽ tích điện dương, bản nối với cực âm sẽ tích điện âm.

Điện tích trên hai bản tụ có độ lớn bằng nhau và trái dấu.

Độ lớn điện tích của bản dương gọi là điện tích của tụ điện.

Giữa hai bản của tụ điện phẳng đã tích điện có điện trường đều.

3. Điện dung của tụ điện

a) Định nghĩa

Điện dung của tụ điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ điện và được xác định bằng thương số của điện tích của tụ điện với hiệu điện thế giữa hai bản của nó.

$$C = \frac{Q}{U}$$

b) Đơn vị

- Trong hệ SI:
  - Q: đo bằng đơn vị Culông (C)
  - U: đo bằng đơn vị Volt (V)
  - C: đo bằng đơn vị Fara (F)
- Các ước số thường gặp:
  - 1 micrôfara (μF) = 10^{-6} F
  - 1 nanôfara (nF) = 10^{-9} F
  - 1 picôfara (pF) = 10^{-12} F
- Các tụ điện thường dùng chỉ có điện dung từ 10^{-12}F đến 10^{-6}F.

c) Điện dung của tụ điện phẳng

$$C = \frac{\varepsilon S}{9.10^{9}.4\pi d}$$

Với: S: Diện tích của một bản tụ (phần đối diện của hai bản tụ) (m^2).

d: Khoảng cách giữa hai bản tụ (m).

ε: Hằng số điện môi của lớp điện môi giữa hai bản tụ điện.

d) Các loại tụ điện

a. Tên tụ điện gọi theo tên của lớp điện môi: tụ điện không khí, tụ điện sứ, tụ điện mica...

b. Trên vỏ tụ điện có ghi thông số của tụ như: (10μF–250V).

Thông số tụ cho biết: điện dung của tụ điện là 10μF; giá trị giới hạn của hiệu điện thế có thể đặt vào hai bản của tụ điện là 250V. Nếu hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện lớn hơn thì tụ điện có thể bị hỏng.

c. Tụ điện có điện dung thay đổi được gọi là tụ xoay.

Tụ xoay gồm một bản cố định và một bản di động. Khi xoay bản linh động thì diện tích của phần đối diện giữa hai bản tụ sẽ thay đổi dẫn đến điện dung của tụ cũng thay đổi.

4. Điện môi trong điện trường

a) Sự phân cực của điện môi

Khi đặt một điện môi vào điện trường của hai bản của tụ điện sẽ hình thành một lớp điện tích âm ở hai mặt của điện môi và một điện trường $\vec{E}_1$ ngược chiều với điện trường $\vec{E}$ và làm giảm điện trường $\vec{E}$ của tụ. Hiện tượng trên gọi là hiện tượng phân cực điện môi.

b) Sự phụ thuộc của điện dung vào điện môi

Điện môi làm tăng điện dung của tụ điện.

5. Bộ tụ điện – Năng lượng điện trường trong tụ điện

a) Bộ tụ điện

Ghép các tụ điện tạo thành bộ tụ điện để đáp ứng yêu cầu về điện dung và hiệu điện thế giới hạn thích hợp.

– Bộ tụ điện mắc nối tiếp

Hiệu điện thế ở hai đầu của bộ tụ điện:

$$U_b = U_1 + U_2 + \ldots + U_n$$

Điện tích của bộ tụ điện:

$$q_b = q_1 = q_2 = \ldots = q_n$$

Điện dung tương đương của bộ tụ điện:

$$\frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \ldots + \frac{1}{C_n}$$

– Bộ tụ điện mắc song song

Hiệu điện thế ở hai đầu của bộ tụ điện:

$$U_b = U_1 = U_2 = \ldots = U_n$$

Điện tích của bộ tụ điện:

$$q_b = q_1 + q_2 + \ldots + q_n$$

Điện dung tương đương của bộ tụ điện:

$$C_b = C_1 + C_2 + \ldots + C_n$$

b) Năng lượng điện trường

– Năng lượng điện trường trong tụ điện:

$$W = A = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$$

– Mật độ năng lượng điện trường tỉ lệ với bình phương của cường độ điện trường

$$w = \frac{W}{V} = \frac{1}{72.10^9}E^2$$

Với V = S.d: thể tích của vùng không gian giữa hai bản tụ.

B/ CÁC DẠNG BÀI TẬP TỰ LUẬN

DẠNG 1: XÁC ĐỊNH CÁC ĐẠI LƯỢNG LIÊN QUAN ĐẾN LỰC TƯƠNG TÁC GIỮA HAI ĐIỆN TÍCH ĐIỂM ĐỨNG YÊN

PHƯƠNG PHÁP

Áp dụng biểu thức của định luật Culông: $F = \frac{K|q_1q_2|}{\varepsilon r^2}$;

Chú ý:

- Khi cho hai quả cầu đã nhiễm điện, tiếp xúc nhau sau đó tách chúng ra thì tổng điện tích chia đều cho mỗi quả.
- Hiện tượng xảy ra tương tự nếu ta nối hai quả cầu với một dây dẫn mảnh rồi cắt bỏ dây nối.
- Nếu chạm tay vào quả cầu dẫn điện đã tích điện thì quả cầu bị mất điện và trở nên trung hoà.

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Hai điện tích điểm $q_1 = 6.10^{-9}$C và $q_2 = -6.10^{-6}$C đặt tại hai điểm cách nhau 6cm trong một điện môi có hằng số điện môi $\varepsilon = 2$. Tính độ lớn của lực tương tác giữa hai điện tích điểm.

Hướng dẫn giải

Áp dụng định luật Culông ta có:

$$F = \frac{K|q_1.q_2|}{\varepsilon r^2} = 9.10^9\frac{|6.10^{-9}.6.10^{-6}|}{2.(2.10^{-2})^2} = 45N$$

Vậy độ lớn của lực tương tác giữa hai điện tích điểm là 45N.

2. Hai quả cầu kim loại nhỏ giống nhau, tích điện lần lượt là $q_1 = 1,3.10^{-9}$C và $q_2 = 6,5.10^{-9}$C, đặt cách nhau trong không khí một khoảng r thì đẩy nhau một lực F. Cho hai quả cầu trên tiếp xúc với nhau rồi đặt cách nhau một khoảng r trong một chất điện môi thì chúng cũng đẩy nhau bằng một lực F.

a) Xác định ε của chất điện môi.

b) Cho $F = 4,5.10^{-6}$N. Tính khoảng cách r.

Hướng dẫn giải

a) Xác định ε.

Khi đặt trong không khí lực tương tác giữa q_1, q_2 là:

$$F = \frac{K|q_1q_2|}{\varepsilon r^2} \quad (1)$$

Do hai quả cầu giống nhau nên điện tích mỗi quả cầu sau khi tiếp xúc là:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{1,3.10^{-9} + 6,5.10^{-9}}{2} = 3,9.10^{-9}C$$

Lực tương tác của hai điện tích lúc sau là:

$$F' = F = \frac{K|q'^2_1|}{r^2}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = \frac{|q'^2_1|}{q_1.q_2} = \frac{(3,9.10^{-9})^2}{1,3.10^{-9}.6,5.10^{-9}} = 1,8$$

Vậy ε = 1,8.

b) Tính r

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{K|q_1.q_2|}{F}} = \sqrt{\frac{9.10^9.6,5.10^{-9}.1,3.10^{-9}}{4,5.10^{-6}}} = 1,3.10^{-2}m$$

Vậy khoảng cách r là $1,3.10^{-2}$m.

3. Hai quả cầu kim loại nhỏ giống nhau, tích điện q_1, q_2, đặt trong không khí và cách nhau một đoạn r = 20cm. Chúng hút nhau một lực $F = 3,6.10^{-4}$N. Cho hai quả cầu tiếp xúc nhau rồi lại đưa chúng về khoảng cách r, thì chúng đẩy nhau bằng một lực $F' = 2,025.10^{-4}$. Tính q_1, q_2.

Hướng dẫn giải

Lúc đầu F là lực hút nên q_1 và q_2 trái dấu: $q_1.q_2 < 0$

Lực tương tác giữa hai điện tích q_1 và q_2 là:

$$F = \frac{K|q_1.q_2|}{r^2} = -K\frac{q_1.q_2}{r^2}$$

$$\Rightarrow q_1.q_2 = -\frac{F.r^2}{K} = -\frac{3,6.10^{-4}.4.10^{-2}}{9.10^9} = -16.10^{-6}C^2 \quad (1)$$

Do hai quả cầu giống nhau nên điện tích mỗi quả cầu sau khi tiếp xúc là:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

Lực tương tác của hai điện tích lúc sau là:

$$F' = \frac{K|q'_1.q'_2|}{r^2} = K\frac{(q_1 + q_2)^2}{4r^2}$$

$$\Rightarrow (q_1 + q_2)^2 = \frac{4F'r^2}{K} = \frac{4.2,025.10^{-4}.4.10^{-2}}{9.10^9} = 36.10^{-16}C^2$$

$$\Rightarrow |q_1 + q_2| = 6.10^{-8}C \qquad (2)$$

Từ (1) và (2), ta có hệ phương trình: $\begin{cases} |q_1 + q_2| = 6.10^{-8} \\ q_1.q_2 = 16.10^{-16} \end{cases}$

– Nếu $q_1 + q_2 = 6.10^{-8}$

$\Rightarrow$ q_1 và q_2 là hai nghiệm của phương trình:

$$x^2 - 6.10^{-8}x + 16.10^{-18} = 0$$

Giải phương trình trên ta được: $x_1 = 8.10^{-8}$; $x_2 = -2.10^{-8}$

– Nếu $q_2 + q_2 = -6.10^{-8}C$

$\Rightarrow$ q_1 và q_2 là hai nghiệm của phương trình:

$$x^2 + 6.10^{-8}x + 16.10^{-18} = 0$$

Giải phương trình trên ta được: $x_1 = -8.10^{-8}$; $x_2 = 2.10^{-8}$.

Vậy q_1 và q_2 có thể là:

$$\begin{cases} q_1 = 8.10^{-8}C \\ q_2 = -2.10^{-8}C \end{cases} ; \begin{cases} q_1 = -8.10^{-8}C \\ q_2 = 2.10^{-8}C \end{cases}$$

$$\begin{cases} q_1 = -2.10^{-8}C \\ q_2 = 8.10^{-8}C \end{cases} ; \begin{cases} q_1 = 2.10^{-8}C \\ q_2 = -8.10^{-8}C \end{cases}$$

4. **Hai quả cầu kim loại nhỏ giống nhau, chứa các điện tích cùng dấu q_1 và q_2 được treo vào chung điểm O bằng hai sợi chỉ mảnh, dài bằng nhau và không dãn. Hai quả cầu đẩy nhau và góc giữa hai dây treo là 60°. Cho hai quả cầu tiếp xúc, rồi sau đó cô lập chúng thì chúng đẩy nhau mạnh hơn và góc giữa hai dây treo lúc này là 90°. Tính tỉ số $\frac{q_1}{q_2}$.**

Hướng dẫn giải

Khi chưa trao đổi điện tích, lực đẩy giữa hai quả cầu là:

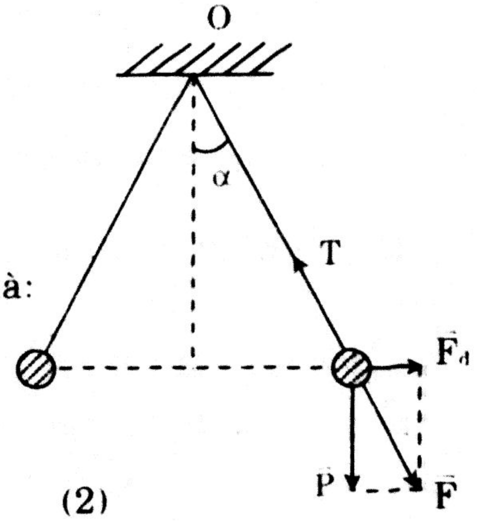
$$F = K\frac{|q_1q_2|}{l^2}$$

Từ hình vẽ, ta có: $\tan 30^\circ = \frac{F}{P} = K\frac{q_1q_2}{Pl^2} \qquad (1)$

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
LC / 2217

Do hai quả cầu giống nhau, nên điện tích mỗi quả cầu sau khi tiếp xúc là:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2}$$



Lực tương tác của hai điện tích lúc sau là:

$$F' = \frac{K(q_1 + q_2)^2}{8l^2}$$

Lại có: $\tan 45^0 = \frac{F'}{P} = K\frac{(q_1q_2)^2}{8Pl^2}$ (2)

Từ (1) và (2), suy ra:

$$8\sqrt{3}.q_2.q_2 = (q_2 + q_2)^2 \Rightarrow 8\sqrt{3}\frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{q_1}{q_2} + 1\right)^2$$

Đặt $x = \frac{q_1}{q_2}$, ta được:

$$8\sqrt{3}x = (x + 1)^2 \Rightarrow x^2 - 11,86x + 1 = 0$$

Giải phương trình trên ta được: $x_1 = 11,76$; $x_2 = 0,085$.

Vậy $\frac{q_1}{q_2} = 11.76$; $\frac{q_1}{q_2} = 0,085$.

DẠNG 2: XÁC ĐỊNH LỰC ĐIỆN TỔNG HỢP TÁC DỤNG LÊN ĐIỆN TÍCH

PHƯƠNG PHÁP

– Nếu một vật có điện tích q chịu tác dụng của nhiều lực điện $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$... do các điện tích q_1, q_2, ... gây ra thì lực điện tổng hợp tác dụng lên q được xác định bởi: $\vec{F} = \vec{F_1} + \vec{F_2} + ...$

– Có thể xác định $\vec{F}$ bằng:

- Cộng lần lượt hai vectơ theo qui tắc cộng vectơ hình bình hành lực.
- Phương pháp hình chiếu bằng cách chọn tọa độ vuông góc xOy và chiếu các vectơ lên trục Ox, Oy để xác định F_x, F_y rồi suy ra vectơ tổng hợp $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$.

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Hai điện tích $q_1 = 6.10^{-8}C$, $q_2 = -6.10^{-8}C$ đặt tại A, B trong không khí. Biết AB = 6cm. Xác định lực điện tổng hợp tác dụng lên $q_3 = 6.10^{-8}C$ đặt tại C, trong các trường hợp sau:

a) CA = 4cm, CB = 2cm.

b) CA = 4cm, CB = 10cm.

c) CA = CB = 5cm.

Hướng dẫn giải

Gọi $\vec{F_1}, \vec{F_2}$ là các lực điện do các điện tích q_1, q_2 tác dụng lên điện tích q_3.

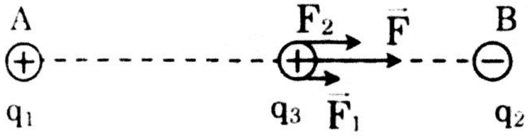
Lực điện tổng hợp tác dụng lên q_3 là: $\vec{F} = \vec{F_1} + \vec{F_2}$

a) CA = 4cm, CB = 2cm. Xác định $\vec{F}$.

Do AC + CB = 6cm = AB

nên C nằm trong AB.

Mặt khác q_1, q_3 cùng dấu suy ra $\vec{F_1}$ là lực đẩy và q_2, q_3 trái dấu nên $\vec{F_2}$ là lực hút.



Từ hình vẽ, ta có $\vec{F}$ cùng chiều với $\vec{F_1}$ và $\vec{F_2}$.

Độ lớn:

$$F = F_1 + F_2 = \frac{K|q_1q_3|}{AC^2} + \frac{K|q_2q_3|}{BC^2}$$

$$F = 9.10^9.\frac{6.10^{-8}.6.10^{-8}}{(4.10^{-2})^2} + 9.10^9.\frac{6.10^{-8}.6.10^{-8}}{(2.10^{-2})^2} \approx 0,102N$$

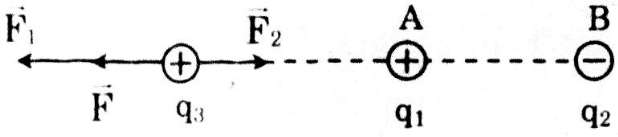
Vậy $\vec{F}$ có chiều như hình vẽ và có độ lớn là 0,102N.

b) CA = 4cm, CB = 10cm. Xác định $\vec{F}$.

Do CB − CA = 6cm = AB

nên C nằm trên AB

và cách A về bên trái một khoảng AC.



$$\text{Ta có: } F_1 = \frac{K|q_1q_3|}{AC^2} = 9.10^9.\frac{6.10^{-6}.6.10^{-6}}{(4.10^{-2})^2} = 0,02N$$

$$F_2 = \frac{K|q_1q_3|}{BC^2} = 9.10^9\frac{6.10^{-6}.6.10^{-6}}{(10.10^{-2})^2} = 0,00324N$$

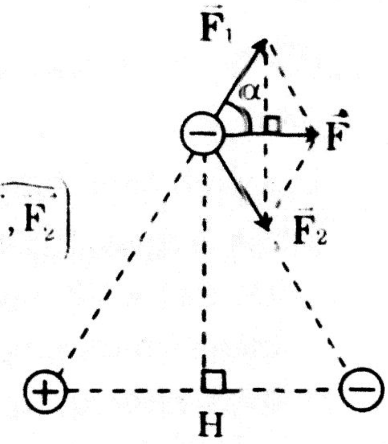
Từ hình vẽ, ta có $\vec{F}$ cùng chiều với $\vec{F_1}$.

Độ lớn: $F = F_1 - F_2 = 0,02 - 0,00324 = 0,00168N$

Vậy $\vec{F}$ có chiều như hình vẽ và có độ lớn là 0,00168N.

c) CA = CB = 5cm. Xác định $\vec{F}$.

Do CA = CB = 5cm nên C nằm trên đường trung trực của AB.



Ta có: $F_1 = \frac{K|q_1q_2|}{AC^2} = 0,02N$

$F_2 = \frac{K|q_2q_3|}{BC^2} = 0,00324N$.

Vì $F_1 = F_2 \Rightarrow \vec{F}$ nằm trên phân giác của $\left(\widehat{\vec{F_1}, \vec{F_2}}\right)$

$\Rightarrow \vec{F} \perp CH \Rightarrow \vec{F} \,//\, AB$

$\Rightarrow \alpha = \left(\widehat{\vec{F_1}, \vec{F}}\right) = \widehat{CAB}$

Độ lớn:

$$F = 2F_1\cos\alpha = 2F_1\cos\widehat{CAB} = 2F_1.\frac{AH}{AC} = 2.0,02.\frac{3}{5} = 0,024N$$

Vậy $\vec{F}$ có chiều như hình vẽ và có độ lớn là 0,024N.

2. Có bốn điện tích $q_1 = q_0$ $(q_0 > 0)$; $q_2 = q_3 = -q_0$; $q_4 = \frac{q_0}{2}$. Ba điện tích q_1, q_2, q_3 đặt tại ba đỉnh của tam giác đều ABC cạnh a trong không khí, còn điện tích q_4 đặt tại trọng tâm O của tam giác. Hãy xác định lực điện tổng hợp tác dụng lên các điện tích q_1 và q_4. Áp dụng $q_0 = 4.10^{-8}C$; a = 4cm

Hướng dẫn giải

- Gọi $\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}$ là các lực điện do các điện tích $q_1, q_2; q_3$ tác dụng lên điện tích q_4.

  Lực điện tổng hợp tác dụng lên q_4 là:

  $$\vec{F} = \vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3} + \vec{F_1}.$$

  Vì O là trọng tâm của tam giác đều ABC nên:

  $$OA = OB = OC = r = \frac{2}{3}\frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow F_1 = F_2 = F_3 = K\frac{|q_1.q_1|}{r_2} = 3K\frac{q_0^2}{2a^2}$$

Xét $\overrightarrow{F_{23}} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_3}$. Vì $F_2 = F_3$, $\overrightarrow{F_2},\overrightarrow{F_3}$ hợp với nhau một góc 120° nên $\overrightarrow{F_{23}}$ nằm trên đường phân giác của góc $\widehat{BOC}$ và tam giác tạo bởi $\overrightarrow{F_2}$ và $\overrightarrow{F_{23}}$ là tam giác đều. Do đó $F_{23} = F_2$.

Vì $\overrightarrow{F_{23}}$ và $\overrightarrow{F_1}$ cùng hướng nên $\vec{F} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_{23}}$ có độ lớn là:

$$F = F_1 + F_{23} = 2F_1 = 3K\frac{q_0^2}{a^2}.$$

Thay số: $F = 3K\frac{q_0^2}{a^2} = 3.9.10^9\frac{\left(4.10^{-8}\right)^2}{\left(4.10^{-2}\right)^2} = 0,027N$

Vậy lực điện tổng hợp tác dụng lên q_4 có phương vuông góc với BC, chiều hướng từ trên xuống như hình vẽ và có độ lớn là: 0,027N.

* Gọi $\overrightarrow{F'_2},\overrightarrow{F'_3}$ và $\overrightarrow{F_0}$ là lực điện do q_2, q_3 và q_4 tác dụng lên q_1.

Lực điện tổng hợp tác dụng lên q_1 là: $\vec{F} = \overrightarrow{F'_2} + \overrightarrow{F'_3} + \overrightarrow{F_0}$.

Xét $\overrightarrow{F'_{23}} = \overrightarrow{F'_2} + \overrightarrow{F'_3}$

Ta có: $F'_2 = F'_3 = K\frac{|q_1q_2|}{a^2} = k\frac{q_0^2}{a^2}$

Vì $F'_2 = F'_3$ nên $\overrightarrow{F_{23}}$ có phương AO và chiều từ A đến O.

Độ lớn $F'_{23} = 2F'_2\cos30^0 = F'_2\sqrt{3} = K\frac{q_0^2}{a^2}\sqrt{3}$

Vì $\overrightarrow{F_0}$ và $\overrightarrow{F_{23}}$ cùng phương ngược chiều nên $F = |F_0 - F'_{23}|$

Mà: $F_0 = K\frac{|q_0q_1|}{OA^2} = K\frac{q_0^2}{2r^2} = \frac{3Kq_0^2}{2a^2}$

$$\Rightarrow \quad F_0 > F'_{23} \Rightarrow F = F_{23} - F_0 = \left(\sqrt{3} - \frac{3}{2}\right)K\frac{q_0^2}{a^2}$$

$$F = \left(\sqrt{3} - \frac{3}{2}\right)9.01^9.\frac{\left(4.10^{-8}\right)^2}{\left(4.10^{-2}\right)^2} \approx 0,0021N$$

Vậy lực điện tổng hợp tác dụng lên q_1 có phương OA, chiều từ A về O và có độ lớn là 0,0021N.

DẠNG 3: SỰ CÂN BẰNG CỦA ĐIỆN TÍCH

PHƯƠNG PHÁP

Điều kiện cân bằng: $\vec{F} = \vec{F_1} + \vec{F_2} + ... = \vec{0}$

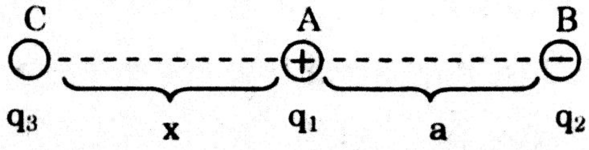
Sử dụng phương pháp xác định độ lớn như dạng 2 để xác định điều kiện của bài toán.

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Cho hai điện tích điểm $q_1 = 10^{-7}C$ và $q_2 = -4.10^{-7}$ đặt tại hai điểm A và B trong không khí, cách nhau một khoảng AB = a = 16.
   a) Giả sử q_1 và q_2 được giữ cố định tại A và B. Hỏi phải đặt điện tích q_3 ở đâu để nó cân bằng?
   b) Bây giờ q_1 và q_2 không được giữ cố định. Hãy xác định vị trí, dấu và độ lớn của q_3 để hệ ba điện tích q_1, q_2, q_3 nằm cân bằng.

Hướng dẫn giải

a) Vị trí của q_3 để nó cân bằng.



Gọi $\vec{F_{13}}$ và $\vec{F_{23}}$ là các lực điện do các điên tích q_1 và q_2 tác dụng lên q_3.

Điều kiện cân bằng: $\vec{F_{13}} + \vec{F_{23}} = \vec{0}$

Suy ra q_3 phải nằm trên đường thẳng đi qua A và B, ngoài ra q_3 phải đặt tại C ở ngoài AB.

Vì $q_1 < q_2$, để cho $F_{13} = F_{23}$ thì điện tích q_3 phải đặt gần A hơn.

Đặt CA = x. Định luật Cu–lông cho:

$$F_{13} = \frac{K|q_1q_3|}{x^2} = \frac{Kq_1|q_3|}{x^2}$$

$$F_{23} = \frac{K|q_2||q_3|}{(a+x)^2}$$

$$F_{13} = F_{23} \Leftrightarrow \frac{Kq_1|q_3|}{x^2} = \frac{K|q_2||q_3|}{(a+x)^2} \quad (1)$$

Vì $q_2 = -4q_1$ nên từ (3), suy ra: $4x^2 = (a + x)^2$

$\Rightarrow x = a = 16cm$

Vậy để cho q_3 nằm cân bằng, thì phải đặt nó tại C nằm trên AB, ở ngoài AB, gần A và cách A một đoạn CA = 16cm. Độ lớn và dấu của q_3 tuỳ ý (vì (1) thoả mãn với mọi dấu và độ lớn của q_3).

b) Vị trí, dấu và độ lớn để hệ ba điện tích q_1, q_2, q_3 nằm cân bằng.

Để hệ ba điện tích q_1, q_2, q_3 nằm cân bằng, thì ngoài điều kiện q_3 nằm cân bằng là $\vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = \vec{0}$ (1) thì cần điều kiện cân bằng của q_1 và q_2:

$$\vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} = \vec{0} \qquad (1)$$

$$\vec{F}_{12} + \vec{F}_{32} = \vec{0} \qquad (2)$$

Theo định luật II Niutơn thì:

$$\vec{F}_{13} = -\vec{F}_{31}\ ;\ \vec{F}_{23} = -\vec{F}_{32}\ ;\ \vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12}$$

Từ (1) và (2) ta được (3). Do đó $\vec{F}_{21}$ và $\vec{F}_{31}$ phải là hai lực trực đối, hay q_3 là điện tích âm và $\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{31}$ (4)

Định luật Cu–lông cho:

$$F_{21} = K.\frac{|q_1q_2|}{a^2} = K.\frac{q_1|q_2|}{a^2}$$

$$F_{31} = \frac{K.|q_1q_3|}{x^2} = \frac{K.q_1|q_3|}{x^2}$$

Từ (4) suy ra:

$$K.\frac{q_1|q_2|}{a^2} = \frac{K.q_1|q_3|}{x^2}$$

$$\Rightarrow \qquad |q_3| = |q_2|\frac{x^2}{a^2}$$

Theo câu a) thì x = a, do đó $|q_3| = |q_2| \Rightarrow q_3 = q_2 = -4.10^{-7}C$

Vậy để cho hệ ba điện tích nằm cân bằng thì $q_3 = -4.10^{-7}C$ và cách A một khoảng 16cm.

2. **Tại ba đỉnh của một tam giác đều, đặt ba điện tích giống nhau $q_1 = q_2 = q_3 = q = 6.10^{-7}C$. Hỏi phải đặt điện tích thứ tư q_0 ở đâu, có giá trị bao nhiêu để hệ thống trên cân bằng.**

Hướng dẫn giải

Gọi $\vec{F}_{13}$, $\vec{F}_{23}$, $\vec{F}_{03}$ là các lực điện do các điện tích q_1, q_2, q_0 tác dụng lên q_3.

Điều kiện cân bằng: $\vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} + \vec{F}_{03} = \vec{0}$

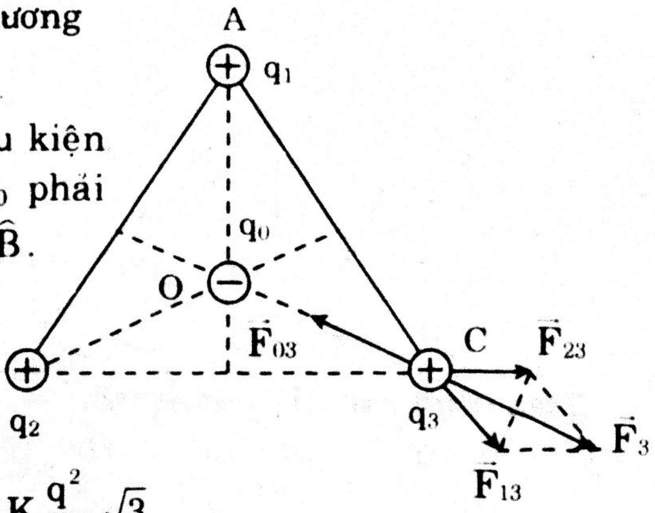
Đặt $\vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$, ta được $\vec{F}_3 + \vec{F}_{03} = \vec{0}$

Vì $F_{13} = F_{23} = K\frac{q^2}{a^2}$ và $\left(\widehat{\vec{F}_{13}, \vec{F}_{23}}\right) = 60^0$

Nên $F_3 = F_{13}.\sqrt{3}$ và $\vec{F_3}$ có phương nằm trên phân giác của $\widehat{ACB}$.

Tương tự như trên, ta xét điều kiện cân bằng của q_1 và q_3 cho q_0 phải nằm trên phân giác góc $\widehat{A}$ và $\widehat{B}$.

Suy ra $\overrightarrow{F_{03}}$ ngược chiều $\vec{F_3}$, do đó $\overrightarrow{F_{03}}$ là lực hút và q_0 là điện tích âm.



$$F_{03} = F_3 \Leftrightarrow K\frac{|q_0q|}{\left(\frac{2}{3}a.\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = K\frac{q^2}{a^2}.\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \quad q_0 = -\frac{\sqrt{3}}{3}q = -3{,}46.10^{-7}C$$

Vậy để hệ thống q_1, q_2, q_3 cân bằng thì phải đặt điện tích q_0 tại trọng tâm O của tam giác ABC và có độ lớn là $-3{,}46.10^{-7}$C.

3. Hai quả cầu nhỏ có khối lượng m= 1,2g được treo trong không khí bằng hai sợi dây nhẹ cùng chiều dài l = 1m vào cùng một điểm. Khi hai quả cầu nhiễm điện giống nhau, chúng đẩy nhau vạ cách nhau một khoảng r = 6cm ($r << l$).

a) Tính điện tích của mỗi quả cầu. Cho $g \approx 10m^2/s$.

b) Nhúng hệ thống vào rượu êtylic có $\varepsilon = 27$, tính khoảng cách r' giữa hai quả cầu khi đó. Bỏ qua ma sát và lực đẩy Acsimet và α là góc nhỏ, $\sin\alpha = \tan\alpha$.

Hướng dẫn giải

a) Tính điện tích mỗi quả cầu.

Mỗi quả cầu chịu tác dụng của:

Trọng lực $\vec{P}$, P = mg.

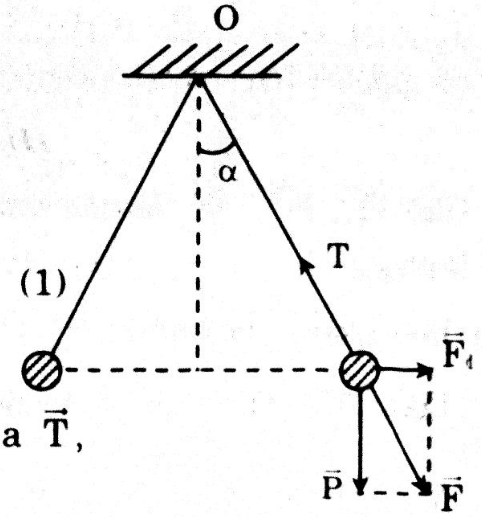
Lực điện $\overrightarrow{F_d}$.

Lực căng dây $\vec{T}$.

Điều kiện cân bằng: $\vec{P} + \overrightarrow{F_d} + \vec{T} = \vec{0}$ (1)

Đặt $\vec{P} + \overrightarrow{F_d} = \vec{F}$, ta được $\vec{F} + \vec{T} = 0$

Vậy $\vec{F}$ sẽ có phương cùng phương của $\vec{T}$, nghĩa là cùng phương với dây treo.



Từ hình vẽ, ta có: $\tan\alpha = \dfrac{F_đ}{P} = \dfrac{K\dfrac{q^2}{r^2}}{mg} = \dfrac{Kq^2}{mgr^2}$ (1)

Vì r rất nhỏ so với l nên α là góc nhỏ:

$$\tan\alpha \approx \sin\alpha = \dfrac{\dfrac{r}{2}}{l} = \dfrac{r}{2l}$$

$$\Rightarrow \dfrac{r}{2l} = \dfrac{Kq^2}{mgr^2} \quad (2)$$

$$\Rightarrow |q| = \sqrt{\dfrac{mgr^3}{2lK}} = \sqrt{\dfrac{1,2.10^{-3}.10.(6.10^{-2})^3}{2.1.9.10^9}} = 1,2.10^{-8}\text{C}.$$

b) Tính r'.

Khi nhúng hệ thống vào rượu êtylic, lực điện là:

$$F'_đ = K\dfrac{q^2}{\varepsilon r'^2}$$

Gọi góc hợp bởi dây treo và phương thẳng đứng khi đó là α', (tương tự câu a), ta có:

$$\tan\alpha' = \dfrac{F'_đ}{P} = \dfrac{Kq^2}{\varepsilon mgr'^2}$$

Với $\tan\alpha' \approx \sin\alpha' = \dfrac{r'}{2l}$, do đó ta có:

$$\dfrac{r'}{2l} = \dfrac{Kq^2}{\varepsilon mgr'^2} \Rightarrow r'^3 = \dfrac{2Klq^2}{\varepsilon mg} \quad (4)$$

Từ (2), ta có: $r^3 = \dfrac{2Klq^2}{mg}$ (5)

Từ (4) và (5), suy ra: $\dfrac{r'^3}{r^3} = \dfrac{1}{\varepsilon} \Rightarrow r' = \dfrac{r}{\sqrt[3]{\varepsilon}} = \dfrac{3}{\sqrt[3]{27}} = 2\text{cm}.$

Vậy r' = 2cm.

DẠNG 4: XÁC ĐỊNH CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG DO ĐIỆN TÍCH ĐIỂM GÂY RA VÀ LỰC TÁC DỤNG LÊN ĐIỆN TÍCH ĐIỂM ĐẶT TRONG ĐIỆN TRƯỜNG

PHƯƠNG PHÁP

– Áp dụng các đặc điểm về phương, chiều và độ lớn của cường độ điện trường tạo bởi điện tích điểm.

- Nếu có nhiều điện tích gây ra điện trường thì cường độ điện trường được xác định theo nguyên lý chồng chất điện trường $\vec{E} = \vec{E_1} + \vec{E_2} + ...$
- Lực điện trường: $\vec{F} = q\vec{E}$

$$\begin{cases} q > 0 : \vec{F} \text{ và } \vec{E} \text{ cùng chiều} \\ q < 0 : \vec{F} \text{ và } \vec{E} \text{ ngược chiều} \end{cases}$$

- Nếu điện trường $\vec{E}$ do các điện tích điểm gây ra thì lực điện $\vec{F}$ cũng chính là lực điện tổng hợp do các điện tích tác dụng lên q.

BÀI TẬP THỰC HÀNH

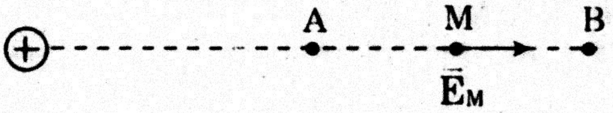
1. Cho hai điểm A và B cùng nằm trên một đường sức của điện trường do một điện tích điểm $q > 0$ gây ra đặt trong không khí. Biết độ lớn của cường độ điện trường tại A là 36V/m, tại B là 9V/m.

a) Xác định cường độ điện trường tại trung điểm M của AB.

b) Nếu ta đặt tại M một điện tích điểm $q_0 = -10^{-2}$C thì độ lớn lực điện tác dụng lên q_0 là bao nhiêu? Xác định phương và chiều của lực điện.

Hướng dẫn giải

a) Cường độ điện trường tại trung điểm M của AB.



Cường độ điện trường tại A: $E_A = K\dfrac{q}{OA^2} = 36V/m$ (1)

Cường độ điện trường tại B: $E_B = K\dfrac{q}{OB^2} = 9V/m$ (2)

Cường độ điện trường tại M: $E_M = K\dfrac{q}{OM^2}$ (3)

Từ (1) và (2), suy ra: $\left(\dfrac{OB}{OA}\right)^2 = 4 \Rightarrow OB = 2OA$

Từ (3) và (1), suy ra: $\dfrac{E_M}{E_A} = \left(\dfrac{OA}{OM}\right)^2$ (4)

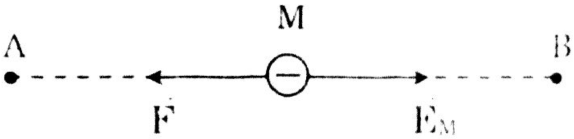
Vì M là trung điểm của AB nên $OM = \dfrac{OA + OB}{2} = 1,5\ OA$ (5)

Từ (4) và (5), suy ra: $\dfrac{E_M}{E_A} = \left(\dfrac{OA}{1,5.OA}\right)^2 = \dfrac{1}{2,25}$

$$> E_M = \frac{E_A}{2,25} \quad \frac{36}{2,25} \quad 16V/m$$

$\vec{E}_M$ có phương là AB và chiều từ A đến B.

b) Độ lớn, phương và chiều của lực điện



Lực điện tác dụng lên q_0 là: $\vec{F} \quad q_0\vec{E}$

Có phương là AB, chiều từ B đến A.

Độ lớn: $F = |q_0|E = 10^{-2}.16 = 0,16N$.

2. Tại các đỉnh A, B, C của một hình vuông ABCD có cạnh a = 1,5cm, lần lượt đặt ba điện tích q_1, q_2, q_3.

a) Tính q_1 và q_3. Biết cường độ điện trường tổng hợp tại D bằng 0 và $q_2 = -4.10^{-6}C$.

b) Xác định cường độ điện trường tại tâm O của hình vuông ABCD.

c) Đặt tại O một điện tích $q = 3.10^{-9}C$. Xác định lực điện tác dụng lên q. Nếu đặt điện tích q tại D, thì lực điện tác dụng lên q bằng bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

a) Tính q_1 và q_3.

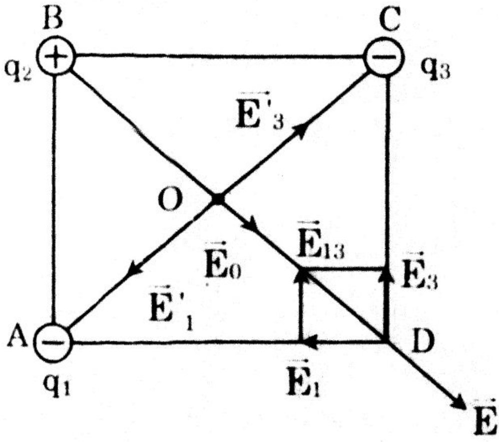
Gọi $\vec{E_1}, \vec{E_2}, \vec{E_3}$ là các vectơ điện trường tại D gây ra bởi các điện tích q_1, q_2, q_3.

Theo đề ta có:

$$\vec{E} = \vec{E_1} + \vec{E_2} + \vec{E_3} = \vec{0}$$

$$\Rightarrow \quad \vec{E_1} + \vec{E_3} = -\vec{E_2}$$

Vì $q_2 > 0$ nên $\vec{E_2}$ hướng theo BD và ra xa B. Suy ra $\vec{E_{13}} = \vec{E_1} + \vec{E_3}$ phải trực đối với vectơ $\vec{E_2}$, hay $\vec{E_{13}}$ có phương BD, ngược chiều với $\vec{E_2}$ và $E_{13} = E_2$.



Do đó $\vec{E_1}$ và $\vec{E_3}$ phải hướng về A và C và có độ lớn:

$$E_1 = E_3 = \frac{E_{13}}{\sqrt{2}} = \frac{E_2}{\sqrt{2}} \qquad (1)$$

Suy ra q_1 và q_3 phải là các điện tích âm và có độ lớn bằng nhau.

Mặt khác, ta có: $E_2 = K\dfrac{q_2}{DB^2} = \dfrac{Kq_2}{\left(a\sqrt{2}\right)^2} = K\dfrac{q_2}{2a^2}$ (2)

Và $E_1 = E_3 = K\dfrac{|q_1|}{a^2}$ (3)

Từ (1), (2) và (3), suy ra: $K\dfrac{|q_1|}{a^2} = K\dfrac{q_2}{2a^2}.\dfrac{1}{\sqrt{2}}$

$\Rightarrow |q_1| = \dfrac{q_2}{2\sqrt{2}} = \dfrac{4.10^{-6}}{2\sqrt{2}} = \sqrt{2}.10^{-6} \approx 1,4.10^{-6}C.$

Vậy $q_1 = q_3 = -1,41.10^{-6}$.

b) Xác định cường độ điện trường tại O.

Gọi $\vec{E'_1}, \vec{E'_2}, \vec{E'_3}$ là các vectơ điện trường do q_1, q_2, q_3 gây ra tại O.

Vì $q_1 = q_3$ và OC = OA nên $\vec{E'_1} = -\vec{E'_3}$ hay $\vec{E'_1} + \vec{E'_3} = \vec{0}$.

Do đó $\vec{E_0} = \vec{E'_2}$ hay vectơ điện trường tổng hợp tại O có phương OD, chiều ra xa B và có độ lớn:

$$E_0 = E'_2 = K\frac{q_2}{OB^2} = K\frac{q_2}{\left(\dfrac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2}$$

$$= 2K\frac{q_2}{a^2} = 2.9.10^9.\frac{4.10^{-6}}{\left(1,5.10^{-2}\right)^2} = 3,2.10^8 V/m$$

c) Xác định lực điện tác dụng lên O và D.

Lực điện tác dụng lên q là: $\vec{F} = q\vec{E}$

Lực điện tác dụng lên q đặt tại O có phương OD, chiều hướng ra xa B và có độ lớn:

$$F = qE_0 = 3.10^{-9}.3,2.10^8 = 0,96N$$

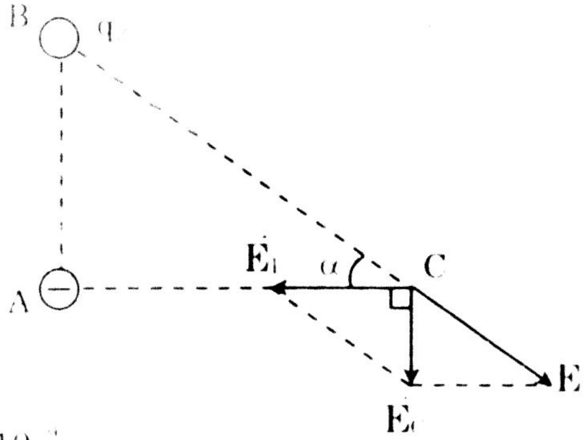
Nếu đặt điện tích q tại D thì lực tác dụng lên q là $\vec{F} = q\vec{E_0} = 0$, nghĩa là điện tích q nằm cân bằng tại D.

3. Ba điểm A, B, C trong không khí tạo thành tam giác vuông tại A. AB = 3cm, AC = 4cm. Đặt các điện tích q_1, q_2 tại A và B. Biết $q_1 = -3,6.10-9C$, vectơ điện trường tổng hợp tại C là $\vec{E_C}$ có phương song song với AB. Xác định q_2 và cường độ điện trường tổng hợp $\vec{E_C}$ ở C.

Hướng dẫn giải

Vectơ điện trường tổng hợp tại C:

$$\vec{E}_C = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$



Theo đề $q_1 < 0$ nên $\vec{E}_1$ có chiều hướng từ C đến A. Để $\vec{E}_C$ có phương song song với AB thì $\vec{E}_2$ phải hướng ra xa B và $q_2 > 0$

Ta có:

$$E_1 = K\frac{|q_1|}{AC^2} = 9.10^9\frac{3,6.10^{-9}}{(4.10^{-2})^2} = 2.10^4\,V/m$$

Từ hình vẽ, ta có:

$$E_C = E_1\tan\alpha = E_1\frac{AB}{AC} = 2.10^4.\frac{3}{4} = 1,5.10^4\,V/m$$

$$E_2 = \frac{E_1}{\cos\alpha} = \frac{E_1}{\frac{AC}{BC}} = E_1.\frac{BC}{AC} = E_1.\frac{\sqrt{AB^2+AC^2}}{AC}$$

$$E_2 = 2.10^4\frac{\sqrt{(3.10^{-2})^2+(4.10^{-2})^2}}{4.10^{-2}} = 2,5.10^4\,V/m$$

Mà: $$E_2 = K\frac{|q_2|}{BC^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{E_2.BC^2}{K} = \frac{E_2(AB^2+AC^2)}{K}$$

$$|q_2| = 2,5.10^4\frac{\left[(3.10^{-2})^2+(4.10^{-2})^2\right]}{9.10^9} = 6,94.10^{-9}C$$

Theo trên thì $q_2 > 0$ nên $q_2 = 6,94.10^{-9}C$.

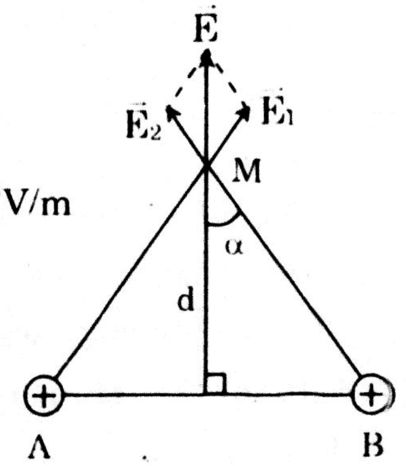
4. Hai điện tích điểm $q_1 = q_2 = 10^{-5}C$ đặt tại hai điểm A và B trong chất điện môi có hằng số điện môi $\varepsilon = 2$. Tính cường độ điện trường tại điểm M nằm trên đường trung trực và cách AB một khoảng 4cm. Biết AB = 6cm.

Hướng dẫn giải

Tại M có hai vectơ điện trường $\vec{E}_1, \vec{E}_2$ của q_1, q_2 có hướng như hình vẽ.

Ta có:

$$E_1 = E_2 = K\frac{|q_1|}{\varepsilon\left[\left(\frac{AB^2}{2}\right) + d^2\right]}$$



$$E_1 = E_2 = 9.10^9.\frac{10^{-5}}{2(3^2 + 4^2).10^{-4}} = 0,9.10^8 V/m$$

Vectơ điện trường tông hợp tại M:

$\vec{E} = \vec{E_1} + \vec{E_2}$ có chiều như hình vẽ.

Độ lớn:

$$E = 2E_1\cos\alpha = 2E_1\frac{\frac{AB}{2}}{AM} = 2.0,9.10^8.\frac{3}{5} = 1,08.10^8 V/m.$$

DẠNG 5: ĐIỆN TRƯỜNG TỔNG HỢP BẰNG KHÔNG VÀ VẬT TÍCH ĐIỆN NẰM CÂN BẰNG TRONG ĐIỆN TRƯỜNG

PHƯƠNG PHÁP

– Điện trường tổng hợp bằng không khi:

$$\vec{E} = \vec{E_1} + \vec{E_2} + ... = \vec{0}$$

– Vật tích điện nằm cân bằng trong điện trường khi:

$$\vec{F} = \vec{F_1} + \vec{F_2} + ... = \vec{0}$$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Hai điện tích điểm $q_1 = 4.10^{-8}C, q_2 = \frac{4}{3}q_1$ lần lượt đặt tại hai điểm cố định A, B cách nhau 50cm trong không khí.

a) Xác định vectơ điện trường tại C. Cho AC = 30cm; BC = 40cm.

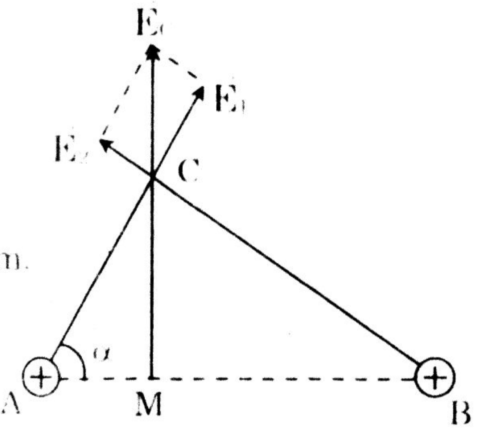
b) Xác định vị trí điểm M trên đoạn AB để khi đặt tại M một điện tích điểm q_3 thì cường độ điện trường tổng hợp tại C bằng O. Tính q_3.

Hướng dẫn giải

a) Xác định $\vec{E_C}$.

Ta có: $AC^2 + BC^2 = AB^2 \Rightarrow AC \perp BC$

Vectơ điện trường tại C do q_1 gây nên có chiều như hình vẽ.



Độ lớn: $E_1 = K\dfrac{q_1}{AC^2}$

$$= 9.10^9\frac{4.10^{-8}}{0,3^2} = 4000V/m.$$

Vectơ điện trường tại C do q_2 gây nên có chiều như hình vẽ.

Độ lớn: $E_2 = K\dfrac{q_2}{BC^2} = 9.10^9\dfrac{\frac{4}{3}.4.10^{-8}}{0,4^2} = 3000V/m.$

Cường độ điện trường tổng hợp tại C là $\vec{E}_C = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ có chiều như hình vẽ.

Độ lớn: $E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{4000^2 + 3000^2} = 5000V/m$

b) Vị trí cua điểm M và độ lớn cua q_3.

Ta có: $\tan\alpha = \dfrac{E_1}{E_2} = \dfrac{4}{3} \Rightarrow \alpha = 53^0$

$\tan\beta = \dfrac{AC}{BC} = \dfrac{3}{4} \Rightarrow \beta = 37^0$

$\Rightarrow \alpha + \beta = 90^0 \Rightarrow$ M là chân đường cao của tam giác ABC

$\Rightarrow CM = \dfrac{AC.BC}{AB} = \dfrac{30.40}{50} = 24cm.$

Theo đề: $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = \vec{0}$

$\Rightarrow \qquad \vec{E}_3 = -\vec{E}_C \Rightarrow q_3$ phai là điện tích âm.

$\Rightarrow \dfrac{K|q_3|}{CM^2} = E_C \Rightarrow q_3 = -\dfrac{E_C.CM^2}{K} = -5000.\dfrac{24.10^{-4}}{9.10^9} = -3,8.10^{-8}C$

Vậy M là chân đường cao cua tam giác ABC và $q_3 = -3,8.10^{-8}C$.

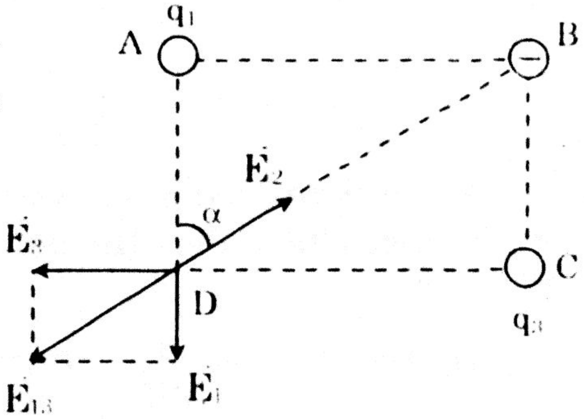
2. Bốn điểm A, B, C, D trong không khí tạo thành một hình chữ nhật. Đặt các điện tích q_1, q_2, q_3 lần lượt tại A, B, C. Biết AD = 3cm; AB = 4cm, $q_2 = -12,5.10^{-8}C$ và cường độ điện trường tổng hợp tại D bằng không. Tính q_1 và q_3.

Hướng dẫn giải

Theo đề: $\vec{E}_D = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = \vec{0}$

Hay $\qquad \vec{E}_{13} + \vec{E}_2 = \vec{0}$

Suy ra vectơ điện trường tổng hợp $\vec{E}_{13}$ do q_1 và q_3 gây nên trực đối với vectơ điện trường $\vec{E}_2$ do q_2 gây nên.



Vì $q_2 < 0$ nên $\vec{E}_2$ hướng vào B. Do đó $\vec{E}_{13}$ phải hướng ra xa B và q_1, q_3 phải là các điện tích dương.

Từ hình vẽ, ta có:

$$E_1 = E_{13}\cos\alpha = E_2\cos\alpha$$

$$\Rightarrow K\frac{|q_1|}{AD^2} = K\frac{|q_2|}{BD^2}\cdot\frac{AD}{BD}$$

$$\Rightarrow |q_1| = \frac{AD^3}{BD^3}\cdot|q_2| = \frac{AD^3}{\left(\sqrt{AD^2+AB^2}\right)^3}\cdot q_2$$

Do $q_1 > 0$, $q_2 < 0 \Rightarrow q_1 = -\frac{AD^3}{\left(\sqrt{AD^2+AB^2}\right)^3}\cdot q_2$

$$q_1 = -\frac{(3.10^{-2})^3}{\left(\sqrt{(3.10^{-2})^2+(4.10^{-2})^2}\right)^3}\cdot(-12{,}5.10^{-8}) = 2{,}7.10^{-8}C$$

$$E_3 = E_{13} = E_2\sin\alpha$$

$$\Rightarrow \frac{K|q_3|}{CD^2} = K\frac{|q_2|}{BD^2}\cdot\frac{CD}{BD}$$

$$\Rightarrow q_3 = -\frac{AB^3}{\left(\sqrt{AD^2+AB^2}\right)^3}\cdot q_2$$

$$= -\frac{(4.10^{-2})^3}{\left(\sqrt{(3.10^{-2})^2+(4.10^{-2})^2}\right)^3}\cdot(-12{,}5.10^{-8}) = 6{,}4.10^{-8}C$$

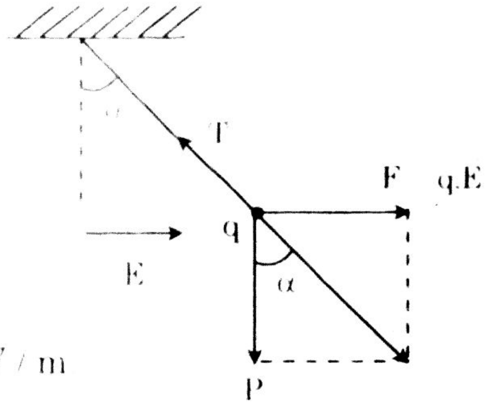
Vậy $q_1 = 2{,}7.10^{-8}C$ và $q_3 = 6{,}4.10^{-8}C$

3. Một quả cầu nhỏ có khối lượng m = 0,25g mang điện tích $q = 2{,}5.10^{-9}C$ được treo bằng sợi dây không dãn và đặt vào một điện trường đều $\vec{E}$ có phương nằm ngang. Khi quả cầu cân bằng, dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc $\alpha = 45^o$. Tính độ lớn của cường độ điện trường và sức căng dây T của dây.

Hướng dẫn giải

Khi quả cầu cân bằng:

$$\vec{F} + \vec{P} + \vec{T} \quad \vec{0}$$



Từ hình vẽ, ta có:

$$\tan\alpha \quad \frac{F}{P} \quad \frac{qE}{mg} \quad 1$$

$$\Rightarrow \quad E \quad \frac{mg}{q} \quad \frac{0,25.10^{\ }.10}{2,5.10^{\ }} \quad 10^{\ }V/m$$

$$T = \frac{mg}{\cos\alpha} \quad \frac{0,25.10^{\ }.10}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \quad \frac{5}{\sqrt{2}}.10^{-}N$$

Vậy độ lớn của cường độ điện trường là $10^{\ }V/m$ và sức căng dây là $\frac{5}{\sqrt{2}}.10^{-}N$.

DẠNG 6: TÍNH CÔNG CỦA LỰC ĐIỆN VÀ THẾ NĂNG TĨNH ĐIỆN

PHƯƠNG PHÁP

Công của lực điện trong điện trường đều: $A_{MN} = qEd$

Công của lực điện khi điện tích di chuyển trong điện trường của một điện tích điểm: $A_{MN} \quad K\,Q_q\left|\frac{1}{r_1} \quad \frac{1}{r_2}\right|$

Thế năng của một điện tích điểm trong điện trường đều:

$$W_M = A = qEd$$

Thế năng của một điện tích q trong điện trường của một điện tích điểm Q:

$$W_M \quad K\frac{Q}{r}.q$$

Liên hệ giữa công của lực điện và độ giảm của thế năng tĩnh điện

$$A_{MN} = W_M - W_N$$

Công của ngoại lực: $A' = -A$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Hai bản kim loại phẳng song song mang điện tích trái dấu đặt cách nhau 2cm. Cường độ điện trường giữa hai bản là 3000V/m. Sát bề mặt bản mang điện dương, người ta đặt một hạt mang điện dương có điện tích $1,5.10^{-6}$C, khối lượng $m = 9.10^{-31}$Kg.

a) Tính công của lực điện trường khi hạt mang điện chuyển động từ bản dương sang bản âm.

b) Tính vận tốc của hạt mang điện khi nó đập vào bản mang điện âm.

Hướng dẫn giải

a) Công của lực điện trường khi hạt mang điện chuyển động từ bản dương sang bản âm là:

$$A = q_0Ed$$

$$\Rightarrow A = 1,5.10^{-6}.3000.2.10^{-2} = 9.10^{-5}J$$

b) Áp dụng định lí động năng, ta có:

$$A = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2A}{m}} = \sqrt{\frac{2.9.10^{-5}}{9.10^{-31}}} = 1,41.10^{13} m/s.$$

2. Tính công mà lực điện sinh ra khi một êlectron chuyển động theo một quỹ đạo hình xoắn ốc xung quanh một tâm O có điện +4e, từ một điểm cách O một đoạn 6.10^{-9}m đến một điểm cách O một đoạn 2.10^{-9}m. Biết $e = 1,6.10^{-19}$C và điện tích của êlectron là $-1,6.10^{-19}$C.

Hướng dẫn giải

Thế năng tĩnh điện của êlectron khi nó nằm cách O một khoảng r:

$$W = -K\frac{4e^2}{r}$$

Công của lực điện khi êlectron di chuyển từ r_1 đến r_2:

$$A = W_1 - W_2 = 4Ke^2\left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}\right)$$

$$\Rightarrow A = 4.9.10^9(1,6.10^{-19})^2\left(\frac{1}{2.10^{-9}} - \frac{1}{6.10^{-9}}\right) = 3,069.10^{-19}J$$

DẠNG 7: CHUYỂN ĐỘNG CỦA ÊLECTRON TRONG ĐIỆN TRƯỜNG ĐỀU

PHƯƠNG PHÁP

Khi êlectron chuyển động trong điện trường (bỏ qua trọng lực) thì êlectron chịu tác dụng của lực điện $\vec{F} = e\vec{E}$ và có gia tốc $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{e\vec{E}}{m}$.

Nếu êlectron chuyển động theo đường sức thì tuỳ thuộc vào chuyển động cùng chiều hay ngược chiều với điện trường mà êlectron sẽ chuyển động chậm dần hay nhanh dần đều.

Nếu êlectron đi vào điện trường đều giữa hai bản tụ với vận tốc đầu v_0 và nghiêng một góc α so với hai bản tụ thì ta giải như bài toán ném xiên:

- Phương trình chuyển động:

$$x = v_0\cos\alpha t; \quad y = v_0\sin\alpha t + \frac{1}{2}at^2$$

- Phương trình quỹ đạo: $y = \tan\alpha.x + \frac{ax^2}{2v_0^2\cos^2\alpha}$.

- Phương trình vận tốc:

$$v_x = v_0\cos\alpha; \; v_y = v_0\sin\alpha + at; \; v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Một êlectron có vận tốc $v_0 = 6.10^9$cm/s bay vào khoảng giữa hai bản của một tụ điện phẳng theo hướng song song với các bản. Biết hai bản có chiều dài 5cm và cường độ điện trường là 6.10^4v/m. Hỏi sau khi bay qua tụ điện, êlectron sẽ bị lệch đi một đoạn bằng bao nhiêu so với phương ban đầu?

Hướng dẫn giải

Phương trình quỹ đạo của êlectron: $y = \frac{1}{2}.\frac{ax^2}{v_0^2}$

Gia tốc của êlectron là:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{eE}{m} = \frac{1,6.10^{-19}.6.10^4}{9,1.10^{-31}} = 1,05.10^{16}\,m/s^2$$

Độ lệch so với phương ban đầu của êlectron là:

$$y = h = \frac{1}{2}a\frac{l^2}{v_0^2} = \frac{1}{2}.1,05.10^{16}\frac{(5.10^{-2})^2}{(6.10^7)^2} = 0,36.10^{-2}m = 0,36cm$$

2. Một êlectron chuyển động vào trong điện trường đều E = 2.10^3V/m với vận tốc ban đầu $v_0 = 5.10^6$m/s theo hướng của đường sức.

a) Tính quãng đường S và thời gian t mà êlectron đi được cho đến khi dừng lại. Cho rằng điện trường đủ rộng.

b) Nếu điện trường chỉ tồn tại trong khoảng l = 1cm dọc theo đường đi của êlectron thì êlectron sẽ chuyển động với vận tốc là bao nhiêu khi ra khỏi điện trường.

Hướng dẫn giải

a) Tính S và t.

Lực điện trường tác dụng lên êlectron: $\vec{F} = e\vec{E}$

Gia tốc: $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{e\vec{E}}{m}$

$$a = \frac{eE}{m} = \frac{-1,6.10^{-19}.2.10^3}{9,1.10^{-31}} = -0,35.10^{15}.m/s^2$$

$\vec{a}$ ngược chiều với $\vec{E}$ nên lúc đầu $\vec{v}_0$ chuyển động chậm dần đều.

Ta có: $v^2 - v_0^2 = 2aS$

$$\Rightarrow S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

Theo đề thì:

$$v = 0 \Rightarrow S = \frac{-v_0^2}{2a} = \frac{-(5.10^6)^2}{2.(-0,35.10^{15})} = 35,7.10^{-3}m = 3,57cm$$

Mặt khác:

$$v = v_0 + at \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{-v_0}{a} = \frac{-5.10^6}{-0,35.10^{15}} = 14,3.10^{-9}s$$

b) Vận tốc của êlectron ra khỏi điện trường.

Gọi $\vec{v}_1$ là vận tốc của êlectron ở cuối quãng đường l, ta có:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2al$$

$$\Rightarrow v_1^2 = v_0^2 - 2al = (5.10^6)^2 - 2(0,35.10^{15}).10^{-2} = 18.10^{12}m/s$$

$$\Rightarrow v_1 = 4,24.10^6m/s$$

Vậy khi êlectron đi hết quãng đường l thì nó cũng vừa ra khỏi điện trường do đó nó không còn chịu tác dụng của lực điện trường nữa, do đó êlectron bắt đầu chuyển động thẳng đều với vận tốc là $4,24.10^6$m/s

3. Hai bản kim loại tích điện trái dấu, đặt song song với nhau. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ là E. Một êlectron được bắn đi từ bản dương về phía bản âm với vận tốc $\vec{v}_0$ hợp với bản một góc α và có độ lớn v_0. Hãy lập phương trình quỹ đạo chuyển động của êlectron giữa hai bản.

Hướng dẫn giải

Chọn hệ trục toạ độ như hình vẽ.

Chuyển động của êlectron theo phương Ox:

Vận tốc: $v_x = v_0\cos\alpha$

Phương trình chuyển động:

$$x = v_x t = v_0\cos\alpha.t \qquad (1)$$

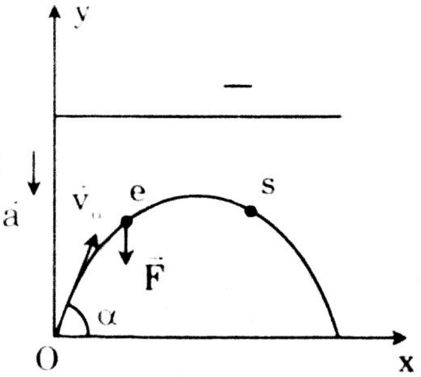
Chuyển động của êlectron theo phương Oy:

Gia tốc: $a = \frac{F}{m} = \frac{eE}{m}$

Vận tốc ban đầu: $v_{oy} = v_0\sin\alpha$

Phương trình chuyển động:

$$y = -\frac{1}{2}at^2 + v_{oy}.t \qquad (2)$$



Từ (1) và (2), ta suy ra phương trình quỹ đạo là:

$$y = -\frac{1}{2}a\left(\frac{x}{v_0\cos\alpha}\right)^2 + v_0\sin\alpha\left(\frac{x}{v_0\cos\alpha}\right)$$

Hay $y = -\frac{1}{2}.\frac{eU}{mdv_0^2\cos^2\alpha}x^2 + \tan\alpha.x$

DẠNG 8: XÁC ĐỊNH ĐIỆN THẾ – HIỆU ĐIỆN THẾ

PHƯƠNG PHÁP

Sử dụng công thức:

- Điện thế do điện tích điểm gây ra: $V = K\frac{Q}{\varepsilon r}$
- Điện thế gây ra bởi hệ điện tích điểm:

$$V = V_1 + V_2 + ... + V_n$$

Hiệu điện thế: $U = \dfrac{A}{q}$

Liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế

$$U = E.d$$

Chú ý: Chiều của điện trường là chiều từ điểm có điện thế cao đến điểm có điện thế thấp.

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Trong không khí, tại hai đỉnh của một tam giác đều có cạnh a = 30cm, đặt hai điện tích điểm $q_1 = -1,5.10^{-9}C$ và $q_2 = 3.10^{-9}C$. Tính điện thế tại đỉnh thứ ba của tam giác đó.

Hướng dẫn giải

Mỗi điện tích điểm tại C và B gây ra tại đỉnh thứ ba A một điện thế:

$$V_1 = K\frac{q_1}{a} = 9.10^9\frac{-1,5.10^{-9}}{0,3} = -45V$$

$$V_2 = K\frac{q_2}{a} = 9.10^9\frac{3.10^{-9}}{0,3} = 90V$$

Điện thế do hệ điện tích điểm q_1, q_2 gây ra tại A là:

$$V = V_1 + V_2 = -45 + 90 = 45V$$

2. Ba điểm A, B, C tạo thành một tam giác vuông tại C, với AC = 4cm; BC = 3cm và nằm trong một điện trường đều có vectơ điện trường $\vec{E}$ song song với AC, hướng từ A đến C và có độ lớn 5000V/m.

a) Tính U_{AC}, U_{CB}, U_{AB}.

b) Tính công của lực điện trường khi một êlectron di chuyển từ A đến B.

Hướng dẫn giải

a) Tính U_{AC}, U_{CB}, U_{AB}

Vì $\vec{E}$ hướng từ A đến C nên $U_{AC} = E.AC$

$$U_{AC} = 5000.0,04 = 200V$$

Giả sử có một điện tích q di chuyển từ C đến B, ta có:

$$U_{CB} = \frac{A_{CB}}{q}$$

Trên đoạn CB, lực điện trường $\vec{F} = q\vec{E}$ vuông góc với CB nên công của lực điện trường $A_{CB} = 0 \Rightarrow U_{CB} = 0$

Ta có: $U_{AB} = V_A - V_B = (V_A - V_C) + (V_C - V_B)$

$= U_{AC} + U_{CB} = U_{AC} = 200V$

Vậy $U_{AC} = 200V$; $U_{CB} = 0$; $U_{AB} = 200V$

b) Tính công của lực điện trường

Công của lực điện trường khi êlectron di chuyển từ A đến B là:

$$A_{AB} = -eU_{AB} = -1,6.10^{-19}.200 = -3,2.10^{-17}J$$

3. Một êlectron bay dọc theo hướng đường sức của điện trường đều $\vec{E}$ với vận tốc tại A là $v_A = 5.10^6$m/s, sau đó dừng lại tại B với $AB = d = 10$cm. Tính độ lớn của cường độ điện trường E.

Hướng dẫn giải

Công của lực điện trường bằng độ biến thiên động năng:

$$A_{AB} = e(V_A - V_B) = \frac{1}{2}mv_A^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow \quad V_A - V_B = \frac{mv_A^2}{2e}$$

Hay $$U_{AB} = \frac{mv_A^2}{2e} = \frac{9,1.10^{-31}(5.10^6)^2}{2.1,6.10^{-19}} = 71V$$

$$E = \frac{U_{AB}}{d} = \frac{71}{0,1} = 710V/m$$

DẠNG 9: TÍNH ĐIỆN DUNG CỦA TỤ ĐIỆN, ĐIỆN TÍCH CỦA TỤ HOẶC HIỆU ĐIỆN THẾ GIỮA HAI BẢN TỤ

PHƯƠNG PHÁP

Sử dụng công thức:

Điện dung của tụ điện: $C = \frac{Q}{U}$

Điện dung của tụ điện phẳng: $C = \frac{\varepsilon S}{4\pi K d}$

Chú ý:

Nối tụ vào nguồn thì U = const.

Ngắt tụ điện khỏi nguồn thì Q = const.

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Một tụ điện phẳng không khí có hai bản hình tròn bán kính R = 24cm và cách nhau một khoảng d = 2cm, được nối với nguồn điện có hiệu điện thế U = 200V

Hãy tính điện dung và điện tích tụ điện, cường độ điện trường và năng lượng điện trường của tụ điện.

Hướng dẫn giải

Điện dung của tụ điện phẳng không khí:

$$C_0 = \frac{1}{4\pi K}.\frac{S}{d} = \frac{1}{4\pi K}.\frac{\pi R^2}{d} = \frac{R^2}{4Kd}$$

$$= \frac{\left(24.10^{-2}\right)^2}{4.9.10^9.2.10^{-2}} = 3,2.10^{-10}F$$

Hay $C_0 = 3,2.10^{-10}F$

Điện tích của tụ điện:

$$Q = C_0.U = 3,2.10^{-10}.200 = 6,4.10^{-8}C$$

Cường độ điện trường giữa hai bản tụ:

$$E = \frac{U}{d} = \frac{200}{0,02} = 10^4 V/m$$

Năng lượng điện trường của tụ điện:

$$W = \frac{1}{2}C_0U^2 = \frac{1}{2}.3,2.10^{-10}.(200)^2$$

Hay $W = 6,4.10^{-6}JW$

2. Tụ điện phẳng không khí có điện dung $C = 500pF$ được tích điện đến hiệu điện thế $U = 300V$.

a) Tính điện tích của tụ điện.

b) Ngắt tụ điện khỏi nguồn. Nhúng tụ điện vào chất điện môi lỏng có $\varepsilon = 2$. Tính điện dung C_1, điện tích Q_1 và hiệu điện thế U_1 của tụ khi đó.

c) Vẫn nối tụ điện với nguồn. Nhúng tụ điện vào chất điện môi lỏng có $\varepsilon = 2$.
Tính C_2, Q_2 và U_2 của tụ.

Hướng dẫn giải

a) Tính điện tích của tụ điện.

Điện tích của tụ điện: $Q = C.U = 500.10^{-12}.300 = 150.10^{-9}F$

b) Tính C_1, Q_1 và U_1.

Điện dung của tụ điện phẳng không khí:

$$C = \frac{1}{4\pi K}.\frac{S}{d}$$

Điện dung của tụ điện khi đặt trong điện môi:

$$C_1 \quad \frac{1}{1\varepsilon K}\;\frac{S}{d}$$

$$> \quad \frac{C_1}{C} = \varepsilon \quad > C_1 = \varepsilon C = 2.500 = 1000pF$$

Khi ngắt tụ khỏi nguồn thì: $Q_1 = Q = 1500.10^{\,9}C$

Hiệu điện thế của tụ khi đặt trong không khí: $U \quad \frac{Q}{C}$

Hiệu điện thế của tụ khi đặt trong điện môi: $U_1 \quad \frac{Q_1}{C_1}$

$$> \frac{U_1}{U} \quad \frac{Q_1}{Q}.\frac{C}{C_1} \quad 1 \qquad > U_1 \quad \frac{U}{} \quad \frac{300}{2} \quad 150V$$

b Tính C_1, Q_1 và U_1.

Tương tự như trên ta có: $C_2 = \varepsilon C = 2.500 = 1000pF$

Khi nối tụ điện vào nguồn: $U_2 = U = 300V$

Điện tích của tụ khi đặt trong không khí: $Q = C.U$

Điện tích của tụ khi đặt trong điện môi: $Q_2 = C_2 U_2$

$$> \frac{Q_2}{Q} \quad \frac{C_2}{C}.\frac{U_2}{U}$$

$$> Q_2 = \varepsilon Q = 2.150.10^{\,9} = 300.10^{\,9}C$$

DẠNG 10: MẮC TỤ ĐIỆN THÀNH BỘ TỤ ĐIỆN

PHƯƠNG PHÁP

– *Bộ tụ điện mắc nối tiếp:*

- $U_b = U_1 + U_2 + ... + U_n$
- $q_b = q_1 = q_2 = ... = q_n$
- $\frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + ... + \frac{1}{C_n}$

– *Bộ tụ điện mắc song song:*

- $U_b = U_1 = U_2 = ... = U_n$
- $q_b = q_1 + q_2 + ... + q_n$
- $C_b = C_1 = C_2 = ... = C_n$

– *Bộ tụ mắc hỗn hợp:*

Tính C_b:

- Phân tích bộ tụ mắc hỗn hợp thành các nhóm tụ (mỗi nhóm tụ gồm một số tụ mắc theo một kiểu nối tiếp hoặc song song).

- Tính điện dung tương đương của từng nhóm tụ bằng cách sử dụng các công thức về mắc nối tiếp hoặc song song.
- Tính C_b từ điện dung của nhóm tụ.
  Tính điện tích từng tụ
- Tính điện tích tương đương của bộ tụ: $q_b = C_b.U_b$
- Tính điện tích của từng nhóm tụ rồi suy ra điện tích mỗi tụ.

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Hai tụ điện có điện dung $C_1 = 1\mu F$ và $C_2 = 2\mu F$ được nạp điện tới hiệu điện thế lần lượt là $U_1 = 20V$ và $U_2 = 50V$. Sau khi nạp người ta nối các bản cùng dấu với nhau bằng dây dẫn. Tính điện tích của các tụ sau khi nối.

Hướng dẫn giải

Ta có: $q_1 = C_1.U_1 = 1.20 = 20\mu C$

$q_2 = C_2.U_2 = 2.50 = 100\mu C$

Điện tích tương đương của tụ sau khi nối:

$q_b = q_1 + q_2 = 20 + 100 = 120\mu C$

Hiệu điện thế của bộ tụ: $U_b = \dfrac{q_b}{C_b} = \dfrac{q_1 + q_2}{C_1 + C_2} = \dfrac{120}{1 + 2} = 40V$

Vậy:

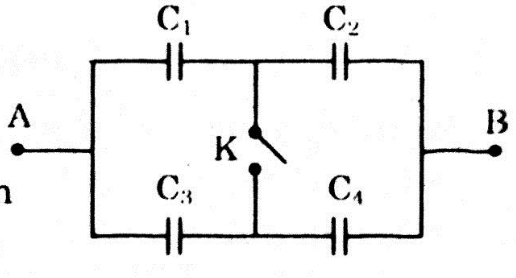
Điện tích của tụ sau khi nối: $q'_1 = C_1.U_b = 1.40 = 40\mu C$

Điện tích của tụ sau khi nối: $q'_2 = C_2.U_b = 2.40 = 80\mu C$

2. Cho mạch điện như hình vẽ:

Biết $C_1 = 2\mu F$; $C_2 = 6\mu F$;

$C_3 = 12\mu F$; $C_4 = 8\mu F$.



Nối hai đầu A, B vào một nguồn điện có hiệu điện thế $U_b = 40V$. Tính điện dung tương đương C_b của mạch, điện tích và hiệu điện thế của mỗi tụ trong các trường hợp sau:

a) Khi K mở. b) Khi K đóng.

Hướng dẫn giải

a) Khi K mở.

Vì C_1 nt C_2 nên $C_{12} = \dfrac{C_1.C_2}{C_1 + C_2} = \dfrac{2.6}{2 + 6} = 1,5\mu F$

Vì C_3 nt C_4 nên $C_{34} = \dfrac{C_3.C_4}{C_3 + C_4} = \dfrac{12.8}{12 + 8} = 4,8\mu F$

Vì $C_{12} // C_{34}$ nên $C_b = C_{12} + C_{34} = 1,5 + 4,8 = 6,3\mu F$

Điện tích của các tụ:

$q_1 = q_2 = q_{12} = C_{12}.U_b = 60\mu C$

$q_3 = q_4 = q_{34} = C_{34}.U_b = 192\mu C$

Hiệu điện thế mỗi tụ:

$$U_1 = \frac{q_1}{C_1} = 30V$$

$$U_2 = \frac{q_2}{C_2} = 10V$$

$$U_3 = \frac{q_3}{C_3} = 16V$$

$$U_4 = \frac{q_4}{C_4} = 24V$$

b) Khi K đóng.

$(C_1 // C_3)$ nt $(C_2 // C_4)$

Vì $C_1 // C_3$ nên $C_{13} = C_1 + C_3 = 2 + 12 = 14\mu C$

Vì $C_2 // C_4$ nên $C_{24} = C_2 + C_4 = 6 + 8 = 14\mu C$

Vì C_{13} nt với C_{34} nên $C_b = \dfrac{C_{13}.C_{34}}{C_{13} + C_{34}} = 7\mu C$

Điện tích của bộ tụ:

$q_{13} = q_{24} = q_b = C_b.U_b = 280\mu C$

Hiệu điện thế của mỗi tụ:

$$U_1 = U_3 = U_{13} = \frac{q_{13}}{C_{13}} = 10V$$

$$U_2 = U_4 = U_{24} = \frac{q_{24}}{C_{24}} = 20V$$

Điện tích mỗi tụ:

$q_1 = C_1.U_1 = 40\mu C$

$q_2 = C_2.U_2 = 120\mu C$

$q_3 = C_2.U_2 = 240\mu C$

$q_4 = C_4.U_4 = 160\mu C$

3. Một tụ điện có điện dung $C_1 = 6\mu F$ được tích điện tới hiệu điện thế $U_1 = 12V$. Lấy tụ ra khỏi nguồn rồi nối hai bản tụ của nó với hai bản tụ có điện dung $C_2 = 12\mu F$ chưa tích điện. Tính điện tích mới của hai tụ.

Hướng dẫn giải

Điện tích ban đầu của tụ C_1: $q_1 = C_1.U_1$

Sau khi nối, hai tụ C_1, C_2 ghép song song và có hiệu điện thế U'

Điện dung của bộ tụ: $C_b = C_1 + C_2$

Điện tích của bộ tụ: $q_b = C_b.U'(C_1 + C_2).U'$

Định luật bảo toàn điện tích: $q_b = q_1$

$\Rightarrow (C_1 + C_2)U' = C_1.U_1$

$$\Rightarrow U' = \frac{C_1}{C_1 + C_2}.U = \frac{6}{6+12}.12 = 4V$$

Điện tích mỗi tụ:

$$q'_1 = C_1.U' = 24.10^{-6}C$$
$$q'_2 = C_2.U' = 48.10^{-6}C$$

4. Hai tụ điện có điện dung $C_1 = 2\mu F$, $C_2 = 3\mu F$, được tích điện đến hiệu điện thế $U_1 = 200V$, $U_2 = 400V$. Sau đó nối hai cặp bản tích điện cùng dấu với nhau. Tính hiệu điện thế của bộ tụ.

Hướng dẫn giải

Điện tích ban đầu của mỗi tụ:

$$q_1 = C_1.U_1$$
$$q_2 = C_2.U_2$$

Khi nối các bản tụ, ta được một bộ tụ mắc song song với hiệu điện thế U'.

Điện dung của bộ tụ: $C_b = C_1 + C_2$

Điện tích của bộ tụ: $q_b = C_b.U' = (C_1 + C_2).U'$

Khi nối hai bản điện tích cùng dấu với nhau:

$$q_b = q_1 + q_2 = C_1U_1 + C_2U_2$$

$\Rightarrow (C_1 + C_2)U' = C_1U_1 + C_2U_2$

$$\Rightarrow U' = \frac{C_1}{C_1 + C_2}.U_1 + \frac{C_2}{C_1 + C_2}.U_2$$

$$U' = \frac{2}{3+2}.200 + \frac{3}{2+3}.400 = 320V$$

Vậy hiệu điện thế của bộ tụ là 320V.

DẠNG 11: GIỚI HẠN HOẠT ĐỘNG CỦA TỤ ĐIỆN

PHƯƠNG PHÁP

- Trường hợp chỉ có một tụ điện thì $E \le E_{gh}$ và $U = Ed \Rightarrow U \le E_{gh}.d$
- Trường hợp bộ tụ điện ghép ta có thể xác định U_{gh} của một tụ

sau đó đối với bộ tụ ta có: $(U_{gh})_b = \min(U_{gh})_i$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Tụ điện phẳng có diện tích mỗi bản là $100cm^2$, khoảng cách giữa hai bản tụ là 1mm, giữa hai bản tụ là không khí. Tính hiệu điện thế giới hạn và điện tích cực đại mà tụ có thể tích được. Biết $E_{gh} = 2.10_6 V/m$.

Hướng dẫn giải

Hiệu điện thế giới hạn của tụ:

$$U_{gh} = E_{gh}.d = 2.10^6.10^{-3} = 200V$$

Điện dung của tụ:

$$C = \frac{1}{4\pi K}.\frac{S}{d} = \frac{1}{4\pi.9.10^9}.\frac{100.10^{-4}}{10^{-3}} = 8,85.10^{-11}F$$

Điện tích cực đại mà tụ có thể tích được là:

$$q_{max} = C.U_{gh} = 17,7.10^{-8}C$$

2. Cho ba tụ $C_1 = 2\mu F$, $C_2 = 4\mu F$, $C_3 = 6\mu F$ mắc nối tiếp. Mỗi tụ có hiệu điện thế giới hạn là $U_{gh} = 3000V$. Tính hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ.

Hướng dẫn giải

Điện dung của bộ tụ:

$$\frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{11}{12}$$

$$\Rightarrow C_b = \frac{12}{11}\mu F$$

Điện tích mỗi tụ: $q_1 = q_2 = q_3 = q = C_b.U = \frac{12}{11}U$

Hiệu điện thế mỗi tụ:

$$U_1 = \frac{q}{C_1}$$

$$U_2 = \frac{q}{C_2}$$

$$U_3 = \frac{q}{C_3}$$

Vì $C_1 < C_2 < C_3$ nên $U_1 > U_2 > U_3$

Theo đề, ta có: $U_1 < U_{gh}$

$$\Rightarrow \frac{q}{C_1} < U_{gh} \Rightarrow U_{ghb} < \frac{11}{6}U_{gh} = \frac{11}{6}.3000 = 5500V$$

Vậy $U_{ghb} = 5500V$.

3. Có hai tụ điện có điện dung và hiệu điện thế giới hạn lần lượt là $C_1 = 5\mu F$, $U_{gh1} = 500V$, $C_2 = 10\mu F$, $U_{gh2} = 1000V$. Hai tụ điện được mắc song song với nhau. Tính hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ.

Hướng dẫn giải

Hiệu điện thế của bộ tụ: $U_b = U_1 = U_2$

Theo đề, ta có:

$U_1 < U_{gh1}$; $U_2 < U_{gh2}$

$\Rightarrow$ $U_b < 500V$; $U_b < 1000V$

Vậy hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ là 500V.

DẠNG 12: NĂNG LƯỢNG ĐIỆN TRƯỜNG TRONG TỤ ĐIỆN

PHƯƠNG PHÁP

Sử dụng công thức:

- Năng lượng điện trường của tụ điện:

$$W = A = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$$

- Mật độ năng lượng điện trường:

$$w = \frac{W}{V} = \frac{1}{72.10^9\pi}\varepsilon E^2$$

Với V = S.d là thể tích không gian giữa hai bản tụ.

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Một tụ điện có điện dung $C_1 = 0,2\mu F$, khoảng cách giữa hai bản tụ là d = 5cm được nạp điện đến hiệu điện thế 100V.

a) Tính năng lượng điện trường trong tụ điện.

b) Ngắt tụ ra khỏi nguồn điện. tính độ biến thiên năng lượng của tụ khi dịch hai bản gần lại còn 1cm.

Hướng dẫn giải

a) Tính năng lượng điện trường trong tụ điện.

Năng lượng điện trường trong tụ điện:

$$W = \frac{1}{2}C_1U^2 = \frac{1}{2}.0,2.10^{-6}.(100)^2 = 10^{-3}J$$

b) Độ biến thiên năng lượng khi dịch hai bản gần lại 1cm.

Năng lượng điện trường trong tụ điện sau khi hai bản dịch gần lại:

$$W' = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C_2} = \frac{1}{2}\frac{(C_1U)^2}{C_2} = \frac{1}{2}\frac{C_1^2}{C_2}U^2$$

Độ biến thiên năng lượng:

$$\Delta W = W_1 - W_2 = \frac{1}{2}C_1U^2\left(1 - \frac{C_1}{C_2}\right)$$

Mặt khác ta có:

$$C_1 = \frac{\varepsilon S}{4\pi.9.10^9 d};\quad C_2 = \frac{\varepsilon S}{4\pi.9.10^9 d'}$$

$$\Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{d'}{d} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \Delta W = \frac{1}{2}C_1U^2\left(1 - \frac{1}{5}\right) = \frac{1}{2}.0,2.10^{-6}.(100)^2\left(1 - \frac{1}{5}\right)$$

Hay $\Delta W = 8.10^{-1}J$

Vậy độ biến thiên năng lượng khi hai bản tụ dịch chuyển lại gần 1cm là: $\Delta W = 8.10^{-4}J$.

2. Hãy ước tính năng lượng giải phóng ra trong một lần sét đánh giữa đám mây tích điện dương và mặt đất. Biết rằng mặt dưới đám mây có dạng phẳng, có diện tích $1.10^{-2}km^2$, nằm song song với mặt đất ở độ cao 800m. Giả sử rằng khi điện trường giữa đám mây và mặt đất là $3.10^5V/m$ thì sẽ sinh ra tia sét.

Hướng dẫn giải

Ta coi đám mây và mặt đất như là một tụ điện.

Mật độ năng lượng điện trường trong tụ điện:

$$w = \frac{1}{72\pi.10^9}\varepsilon E^2$$

$$w = \frac{1}{72\pi.10^9}1.(3.10^5)^2 = 0,398J/m^3$$

Thể tích không gian trong tụ điện: $V = S.h = 8.10^6m^3$

Năng lượng được giải phóng trong một lần đánh sét:

$$W = w.V = 0,398.8.10^6 = 3,112.10^6J$$

3. Một tụ điện có điện dung $C_1 = 0,5\mu F$ được tích điện đến hiệu điện thế $U_1 = 90V$ rồi ngắt ra khỏi nguồn. Mắc song song tụ điện trên với một tụ điện có điện dung $C_2 = 0,4\mu F$ chưa tích điện. Tính năng lượng tia lửa điện phát ra khi nối hai tụ với nhau.

Hướng dẫn giải

Theo định luật bảo toàn điện tích, ta có:

$$q'_1 + q'_2 = q_1$$

$$\Rightarrow \quad C_1U' + C_2U' = C_1U_1$$

$$U' = \frac{C_1}{C_1 + C_2}.U_1 = \frac{0,5}{0,5 + 0,4}.90 = 50V$$

Năng lượng tụ điện trước khi nối với nhau:

$$W_1 = \frac{1}{2}C_1U_1^2 = \frac{1}{2}.0,5.10^{-6}.90^2 = 2025.10^{-6}J$$

Năng lượng tụ điện sau khi nối với nhau:

$$W' = \frac{1}{2}C_1U'^2 + \frac{1}{2}C_2U'^2 = \frac{1}{2}.0,5.10^{-6}.50^2 + \frac{1}{2}.0,5.10^{-6}.50^2$$

$$= 1125.10^{-6}J$$

Năng lượng tia lửa điện toả ra khi nối hai tụ với nhau:

$$\Delta W = W_1 - W' = (2,025 - 1,125).10^{-3} = 0,9.10^{-3}J$$

C/ CÁC DẠNG BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Nhiễm điện cho một thanh kim loại rồi đưa nó lại gần hai vật A và B. Người ta thấy thanh kim loại hút cả hai vật A và B. Phát biểu nào sau đây không thể xảy ra?

A. A nhiễm điện, B không nhiễm điện.

B. A và B nhiễm điện cùng dấu.

C. A và B nhiễm điện trái dấu.

D. Cả A và B đều không nhiễm điện.

2. Khi một đũa điện tích dương đưa lại gần một điện nghiệm âm thì các lá của điện nghiệm sẽ:

A. Cụp bớt. B. Xoè hơn.

C. Trở thành điện tích dương. D. Giữ nguyên không thay đổi.

3. Khi cọ xát thanh êbonit vào miếng dạ, thanh êbonit tích điện âm. Đó là vì:

A. Êlectron di chuyển từ thanh êbonit sang dạ.

B. Êlectron di chuyển từ dạ sang thanh êbonit.

C. Prôton di chuyển từ thanh ê bonit sang dạ.

D. Prôton di chuyển từ dạ sang thanh êbonit.

4. Một quả bóng cao su được cọ xát với áo len sau đó được ép vào tường thì sẽ dính vào tường. Đó là vì:

A. Sự cọ xát làm quả bóng nhiễm điện và các điện tích trên quả bóng làm xuất hiện điện tích trái dấu trên tường. Điện tích trên quả bóng và điện tích cảm ứng trên tường hút nhau làm quả bóng giữ chặt vào tường.

B. Tường tích điện, còn quả bóng nhiễm điện vì cọ xát. Do đó nếu tường nhiễm điện trái dấu với điện tích của quả bóng thì quả bóng sẽ bị giữ chặt vào tường.

C. Sự cọ xát làm sạch lớp ghét bẩn ở bề mặt cho phép quả bóng tiếp xúc tốt với tường.

D. Sự cọ xát tạo ra những chỗ tập trung độ ẩm trên quả bóng và sức căng bề mặt làm cho quả bóng giữ chặt vào tường.

5. Trong các cách nhiễm điện sau thì cách nào có tổng đại số điện tích trên vật được nhiễm điện không thay đổi?

A. Do cọ xát.
B. Do tiếp xúc.
C. Do hưởng ứng.
D. Do cọ xát và do hưởng ứng.

6. Một vật trung hoà điện bị hút bởi một vật mang điện vì:

A. Điện tích tổng cộng của vật trung hoà bị thay đổi do tiếp xúc.
B. Điện tích tổng cộng của vật trung hoà bị thay đổi do hưởng ứng.
C. Điện tích của vật trung hoà được phân bố lại.
D. Điện tích của vật trung hoà bị thất thoát ra xung quanh.

7. Một thanh thuỷ tinh cọ xát vào len. Sau đó tách thanh thuỷ tinh và len ra, điện tích tổng cộng của hệ thanh–len:

A. Tăng lên.
B. Giảm đi.
C. Không đổi.
D. Có thể tăng hay giảm tuỳ theo điều kiện cọ xát.

8. Một thanh A tích điện âm được dùng để tích điện cho thanh B bằng hưởng ứng. Sau đó thanh B tiếp xúc với vật C. Điện tích của vật C sẽ:

A. Mang điện âm.
B. Trung hoà.
C. Mang điện dương.
D. Không thể xác định được.

9. Trong các cách nhiễm điện sau thì cách nào có tổng đại số điện tích trên vật được nhiễm điện thay đổi?

A. Do cọ xát và do tiếp xúc.
B. Do tiếp xúc và do hưởng ứng.
C. Do cọ xát và do hưởng ứng.
D. Không có cách nào.

10. Trong các cách nhiễm điện sau thì cách nào có sự dịch chuyển êlectron từ vật này sang vật khác?

A. Do cọ xát và do tiếp xúc.

B. Do tiếp xúc và do hưởng ứng.

C. Do cọ xát và do hưởng ứng.

D. Do cọ xát, do hưởng ứng và do tiếp xúc.

11. Hai vật có thể tác dụng lực điện với nhau:

A. Chỉ khi chúng đều là vật dẫn.

B. Chỉ khi mỗi vật mang điện tích khác không.

C. Chỉ khi mỗi vật chứa một số êlectron.

D. Ngay cả khi chỉ một trong hai vật mang điện tích.

12. Một quả cầu kim loại không tích điện được treo bằng một dây cách điện. Nếu đũa thuỷ tinh tích điện dương được đưa lại gần một quả cầu nhưng không chạm thì:

A. Quả cầu sẽ thu được điện tích.

B. Quả cầu sẽ bị đũa hút.

C. Quả cầu sẽ bị đũa đẩy.

D. Quả cầu không chịu tác dụng của lực tĩnh điện vì nó trung hoà về điện.

13. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Vật nhiễm điện là vật mang điện tích.

B. Chất dẫn điện là chất có các êlectron tự do.

C. Điện môi thường nhiễm điện tích âm khi bị nhiễm điện.

D. Điện tích của các hạt sơ cấp (êlectron, prôton) là điện tích nhỏ nhất tồn tại trong tự nhiên.

14. Một vật kim loại cách điện khỏi các vật khác được tích điện. cho vật kim loại chạm vào đũa có một đầu được cầm trong tay. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Nếu vật kim loại mất nhanh điện tích thì đũa là một chất dẫn điện tốt.

B. Nếu vật kim loại không truyền được điện tích cho đũa thì đũa là một chất cách điện tốt.

C. Nếu vật kim loại mất điện một cách chậm chạp thì đũa là một chất cách điện kém.

D. Cả A, B và C đều đúng.

15. Hai quả cầu kim loại cùng kích thước, cùng khối lượng được tích điện và được treo bằng hai sợi dây. Ban đầu chúng hút nhau. Sau khi chúng chạm nhau, ta thấy chúng đẩy nhau. Kết luận nào dưới đây đúng về hai quả cầu trên trước khi chúng chạm nhau?

A. Cả hai quả cầu tích điện có độ lớn không bằng nhau và trái dấu.

B. Cả hai quả cầu tích điện dương.

C. Cả hai quả cầu tích điện âm.

D. Cả hai quả cầu tích điện có độ lớn bằng nhau nhưng trái dấu.

16. Biểu thức của định luật Culông là:

A. $F = K\dfrac{q_1.q_2}{r^2}$. B. $F = K\dfrac{|q_1.q_2|}{r^2}$.

C. $F = K\dfrac{q_1.q_2}{r}$. D. $F = K\dfrac{|q_1.q_2|}{r}$

17. Biểu thức xác định lực tương tác giữa các điện tích điểm đặt trong một điện môi là:

A. $F = K\dfrac{q_1.q_2}{r^2}$. B. $F = K\dfrac{|q_1.q_2|}{\varepsilon r}$.

C. $F = K\dfrac{q_1.q_2}{\varepsilon r^2}$. D. $F = K\dfrac{|q_1.q_2|}{\varepsilon r^2}$.

18. Độ lớn của lực tương tác giữa hai điện tích điểm đứng yên phụ thuộc vào:

A. Độ lớn của điện tích. B. Bản chất của điện môi.

C. Khoảng cách giữa hai điện tích. D. Cả A, B và C.

19. Hai quả cầu kim loại giống nhau lần lượt mang điện tích $q_1 > 0$, $q_2 < 0$, và $q_1 > |q_2|$. Cho hai quả cầu tiếp xúc nhau rồi tách chúng ra. Điện tích của mỗi quả cầu lúc sau có giá trị:

A. Trái dấu và có cùng độ lớn là $\dfrac{|q_1 - q_2|}{2}$.

B. Cùng dấu và có độ lớn là $\dfrac{q_1 + q_2}{2}$.

C. Trái dấu và có cùng độ lớn $\dfrac{|q_1 + q_2|}{2}$.

D. Cùng dấu và có cùng độ lớn $\dfrac{q_1 - q_2}{2}$.

20. Hai quả cầu như nhau và được tích điện có độ lớn khác nhau. Cho hai quả cầu chạm nhau rồi tách ra, thì chúng sẽ luôn luôn:

A. Hút nhau.

B. Đẩy nhau.

C. Trung hoà về điện.

D. Hút nhau ở khoảng cách ngắn và đẩy nhau ở khoảng cách lớn.

21. Một điện tích âm:

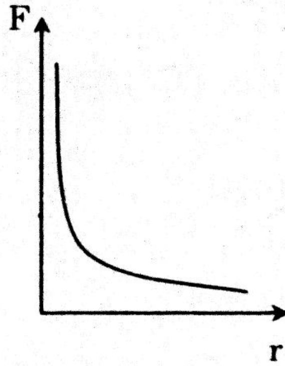
A. Có thể tương tác với điện tích âm lẫn điện tích dương.

B. Chỉ tương tác với điện tích dương.

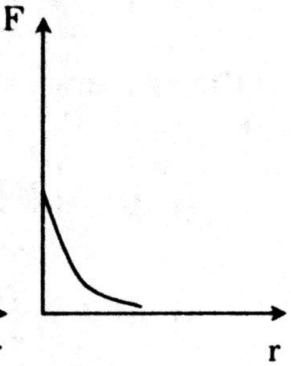
C. Chỉ tương tác với điện tích âm.

D. Có thể tương tác với điện tích âm hoặc điện tích dương tuỳ theo từng trường hợp.

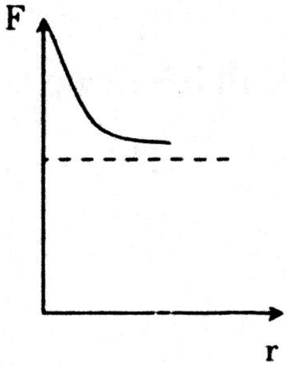
22. Đồ thị nào dưới đây biểu diễn sự phụ thuộc của lực tương tác giữa hai điện tích điểm vào khoảng cách giữa chúng?



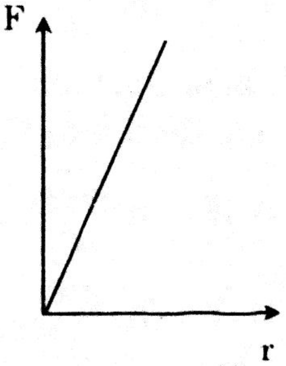
A.



B.



C.



D.

23. Khoảng cách giữa hai điện tích điểm tăng lên 4 lần, đồng thời độ lớn của mỗi điện tích tăng lên gấp đôi, so với lực tương tác lúc đầu, lực tương tác điện lúc sau sẽ:

A. Tăng 4 lần. B. Giảm 4 lần.

C. Giảm 16 lần. D. Giảm 16 lần.

24. Độ lớn điện tích của một trong hai vật mang điện giảm đi một nửa, đồng thời khoảng cách giữa chúng tăng gấp đôi thì lực tương tác giữa hai vật sẽ:

A. Giảm 8 lần. B. Giảm 6 lần.

C. Giảm 4 lần. D. Giảm 2 lần.

25. Để tăng lực tương tác điện giữa hai điện tích điểm lên gấp đôi, thì phải:

A. Giảm khoảng cách giữa hai điện tích một nửa.

B. Giảm độ lớn của hai điện tích đi một nửa.

C. Tăng gấp đôi khoảng cách giữa hai điện tích.

D. Tăng gấp đôi độ lớn của một trong hai điện tích.

26. Hai quả cầu nhỏ có điện tích lần lượt là $q_1 = 10^{-7}$ và $q_2 = 4.10^{-7}$C. Hai quả cầu đẩy nhau một lực 0,1N trong chân không. Khoảng cách giữa chúng là:

A. 3,6 mm. B. 6 mm. C. 3,6 cm. D. 6 cm.

27. Hai điện tích điểm giống nhau đặt trong chân không cách nhau một khoảng là 3cm. Chúng đẩy nhau bằng một lực có độ lớn 0,4N. Độ lớn của mỗi điện tích là:

A. $\frac{4}{3}.10^{-12}$C. B. $\frac{4}{3}10^{-7}$C. C. 2.10^{-7}C. D. 2.10^{-12}C.

28. Hai điện tích điểm $q_1 = 6.10^{-6}$C và $q_2 = 4.10^{-6}$C đặt tại hai điểm A, B trong chân không cách nhau một khoảng 2a = 6 cm. Một điện tích q = 2.10^{-6}C đặt tại điểm M trên đường trung trực của đoạn AB cách đoạn AB một khoảng a. Lực tác dụng lên điện tích q có độ lớn là:

A. 40N. B. $40\sqrt{2}$N. C. 60N. D. $60\sqrt{2}$N.

29. Hai điện tích điểm $q_1 = 4.10^{-8}$C và $q_2 = -4.10^{-8}$C đặt tại hai điểm A, B trong chân không cách nhau một khoảng 6cm. Lực tác dụng lên điện tích q = 2.10^{-8}C đặt tại C nằm trên đoạn AB và cách A một khoảng 2cm có giá trị là:

A. $2{,}5.10^{-3}$N. B. $4{,}5.10^{-3}$N. C. $18{,}5.10^{-3}$N. D. $22{,}5.10^{-3}$N.

30. Hai vật nhỏ tích điện đặt cách nhau một khoảng 3cm trong chân không. Chúng hút nhau bằng một lực F = 6.10^{-9}N, điện tích tổng cộng của hai vật là 10^{-19}C. Điện tích mỗi vật lần lượt là:

A. $q_1 = 3.10^{-9}$C và $q_2 = -2.10^{-9}$C. B. $q_1 = -2.10^{-9}$C và $q_2 = 3.10^{-9}$C.
C. $q_1 = 6.10^{-9}$C và $q_2 = -4.10^{-9}$C. D. $q_1 = -4.10^{-9}$C và $q_2 = 6.10^{-9}$C.

31. Hai điện tích điểm $q_1 = 3.10^{-6}$C và $q_2 = -3.10^{-6}$C đặt cách nhau 3cm trong một điện môi đồng chất có ε = 2. Lực tương tác giữa hai điện tích là:

A. −90N. B. 45N. C. 60N. D. 90N.

32. Hai điện tích điểm trái dấu và có cùng độ lớn q = 2.10^{-7}C. Đặt chúng trong điện môi đồng chất ε = 4 và chúng hút nhau một lực bằng 0,1N. Khoảng cách giữa hai điện tích là:

A. 3.10^{-3}cm. B. 3cm. B. 2.10^{-3}cm. D. 2cm.

33. Hai điện tích điểm đặt cách nhau một khoảng 3,6cm trong không khí. Để lực tương tác giữa hai điện tích không đổi khi đặt chúng trong nước nguyên chất có ε = 81, thì phải đặt chúng cách nhau một khoảng là:

A. 0,2cm. B. 0,4cm. C. 0.6cm. D. 0,8cm.

34. Hai quả cầu kim loại giống hệt nhau, tích điện, ban đầu chúng hút nhau ở một khoảng cách nào đó. Sau đó chúng chạm nhau rồi đưa về vị trí cũ thì thấy chúng đẩy nhau bằng một lực có độ lớn như lúc đầu. Tỉ số điện tích của hai quả cầu là:

A. $3-\sqrt{8}$. B. $3+\sqrt{8}$. C. $6+\sqrt{8}$. D. A và B.

35. Hai điện tích điểm q_1 và q_2 đặt cách nhau một khoảng 3cm trong không khí, lực tác dụng giữa chúng là F. Khi đặt hai điện tích này trong dầu hoả thì lực tác dụng giữa chúng $F' = \frac{F}{4}$. Để lực tương tác giữa chúng như ban đầu thì phải dịch chuyển chúng lại một khoảng là:

A. 2cm. B. 1,5cm. C. 1cm. D. 0,5cm.

36. Một quả cầu có khối lượng m = 1,6g, mang điện tích $q_1 = 2.10^{-7}$C được treo bằng sợi dây có chiều dài l = 30cm. Đặt ở điểm treo một điện tích q_2 thì lực căng của dây giảm đi một nửa. Điện tích q_2 có giá trị:

A. 2.10^{-7}C. B. -4.10^{-7}C. C. 6.10^{-7}C. D. 8.10^{-7}C

37. Ba điểm A, B, C trong chân không cách nhau những khoảng lần lượt là AB = 8cm, BC = 10cm, CA = 6cm. Tại các điểm đó đặt các điện tích $q_A = -7.10^{-8}$C, $q_B = 9.10^{-8}$C, $q_C = -5.10^{-8}$C. Lực tác dụng lên q_A có độ lớn là:

A. $8{,}86.\ 10^{-3}$N. B. $8{,}75.10^{-3}$N.

C. $10{,}87.\ 10^{-3}$N. D. $12{,}45.10^{-3}$N.

38. Hai điện tích điểm q_1, q_2 đặt ở hai điểm cố định A, B cách nhau một khoảng là a trong một điện môi. Một điện tích q_3 đặt tại điểm C trên đoạn AB cách A một khoảng là $\frac{a}{3}$. Để điện tích q_3 đứng yên thì:

A. $q_2 = q_1$. B. $q_2 = 4q_1$. C. $q_2 = 4q_3$. D. $q_2 = q_3$.

39. Một điện tích +2μC được đặt tại gốc toạ độ và một điện tích −4μC đặt tại điểm có toạ độ x = 6cm. Ngoại trừ ở xa vô cùng, để lực tác động vào điện tích thứ ba +1μC bằng 0, thì nó phải đặt ở:

A. Bên trái gốc toạ độ một khoảng gần bằng 14,5cm.

B. Bên phải gốc toạ độ một khoảng gần bằng 14,5cm.

C. Bên trái gốc toạ độ một khoảng gần bằng 2,5cm.

D. Bên phải gốc toạ độ một khoảng gần bằng 2,5cm.

40. Hai quả cầu nhỏ có cùng khối lượng m = 0,5g treo vào điểm O bằng hai sợi dây có cùng chiều dài l = 60cm. Truyền cho hai quả cầu một điện tích q thì chúng đẩy nhau một đoạn 6cm. Độ lớn của điện tích q có giá trị là:

A. 4.10^{-8}C. B. 2.10^{-8}C. C. 10^{-8}C D. 10^{-7}C.

41. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Điện trường là một môi trường tương tác điện.

B. Điện trường là dạng vật chất tồn tại xung quanh điện tích và tác dụng lực lên điện tích đặt trong nó.

C. Tương tác giữa hai điện tích là do điện trường của chúng.

D. Cả A, B và C đều đúng.

42. Điện trường tại một điểm trong không gian gần một điện tích là:

A. Lực tĩnh điện tại điểm đó.

B. Công do một điện tích đơn vị sinh ra khi bị các lực đưa từ vô cùng tới điểm đó.

C. Lực do điện tích tác dụng vào điện tích đơn vị đặt tại điểm đó.

D. Lực tĩnh điện tại điểm đó.

43. Cường độ điện trường tại một điểm:

A. Luôn luôn cùng chiều với lực điện $\vec{F}$.

B. Cùng phương với lực điện $\vec{F}$ tác dụng lên điện tích q đặt tại điểm đó.

C. Tỉ lệ nghịch với điện tích q.

D. Tỉ lệ thuận với điện tích q.

44. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Đường sức của điện trường tĩnh là những đường thẳng song song.

B. Vectơ điện trường tại mỗi điểm luôn luôn cùng phương, cùng chiều với lực điện trường tác dụng lên điện tích điểm đặt tại đó.

C. Điện trường do điện tích đứng yên tạo ra là điện trường tĩnh và là điện trường đều.

D. Đường sức của điện trường tĩnh không khép kín.

45. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Cường độ điện trường do điện tích điểm gây ra tại điểm cách điện tích điện tích một khoảng r tỉ lệ nghịch với r.

B. Điện trường đều có đường sức là những đường thẳng song song và cách đều nhau.

C. Điện trường do một điện tích điểm tạo ra các đường sức bắt đầu hoặc kết thúc ở vô cực.

D. Đường sức điện là đường mà tiếp tuyến tại một điểm của nó tại mỗi điểm trùng với vectơ điện trường tại điểm đó.

46. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Qua bất kì điểm nào trong điện trường, có thể vẽ một đường sức.

B. Đường sức của điện trường tĩnh không khép kín.

C. Các đường sức do điện trường tạo ra.

D. Hai đường sức không cắt nhau.

47. Khái niệm đặc trưng cho sự mạnh, yếu của điện trường tại một điểm là:

A. Đường sức điện.
B. Cường độ điện trường.
C. Điện tích.
D. Điện trường.

48. Cường độ điện trường của một điện tích điểm Q tại điểm cách nó một khoảng r có độ lớn là:

A. $E = k\dfrac{Q}{\varepsilon r^2}$.
B. $E = k\dfrac{Q}{\varepsilon r}$.
C. $E = k\dfrac{Q^2}{\varepsilon r}$.
D. $E = k\dfrac{\varepsilon Q}{r^2}$.

49. Đơn vị của cường độ điện trường là:

A. N.m.
B. C.
C. V.m.
D. V/m.

50. Nếu một quả cầu rỗng bằng kim loại được tích điện Q thì điện trường bên trong quả cầu sẽ:

A. Có giá trị bằng giá trị tại điểm nằm trên mặt quả cầu.

B. Phụ thuộc vào vị trí điểm nằm bên trong quả cầu.

C. Hướng vào trong theo đường xuyên tâm.

D. Bằng không.

51. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Ở bên ngoài, gần quả cầu kim loại nhiễm điện sẽ không có điện trường.

B. Ở bên trong một quả cầu kim loại nhiễm điện sẽ không có điện trường.

C. Ở bên ngoài, gần quả cầu nhựa nhiễm điện sẽ không có điện trường.

D. Ở bên trong một quả cầu nhựa nhiễm điện sẽ không có điện trường.

52. Kết luận nào dưới đây sai?

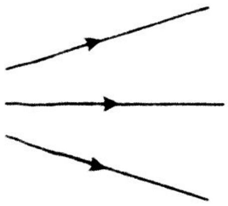
A. Qua bất kì điểm nào trong điện trường đều có thể vẽ được một đường sức.

B. Đường sức của điện trường tĩnh khép kín.

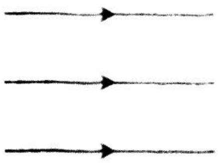
C. Các đường sức không cắt nhau.

D. Cường độ điện trường càng lớn thì đường sức càng mau, cường độ điện trường càng lớn thì đường súc càng thưa.

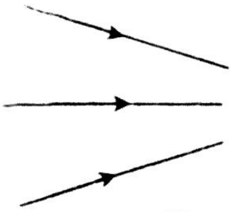
Cho 3 hình vẽ sau đây dùng để trả lời các câu 53, 54.



A.



B.



C.

53. Hình vẽ nào ở trên là hình vẽ đường sức của điện trường đều?

A. Hình 1.　　B. Hình 2.

C. Hình 3.　　D. Cả 3 hình trên đều sai.

54. Hình vẽ nào ở trên là hình vẽ đường sức của điện trường của một điện tích điểm âm?

A. Hình 1.　　B. Hình 2.

C. Hình 3.　　D. Cả 3 hình trên đều sai.

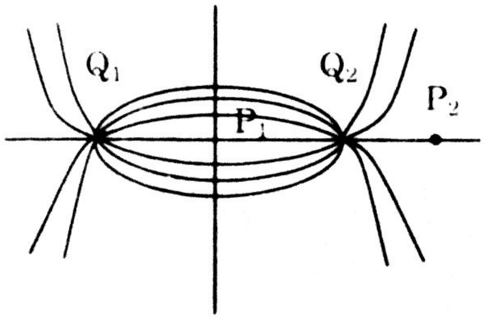
55. Cho hình vẽ bên thể hiện đường sức điện trường của hai điện tích Q_1 và Q_2. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Điện trường có thể bằng không ở P_1.

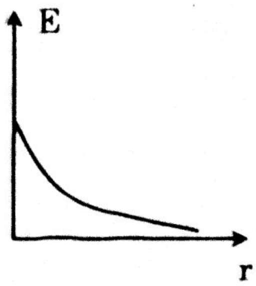
B. Điện trường có thể bằng không ở P_2.

C. Q_1 và Q_2 cùng dấu.

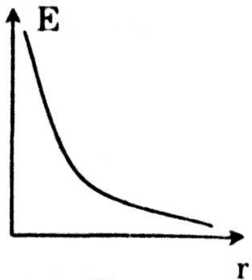
D. Cả A, B và C đều sai.



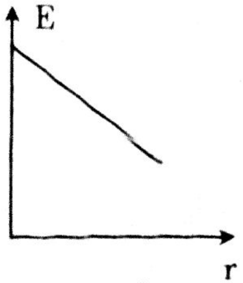
56. Đồ thị nào dưới đây thể hiện sự phụ thuộc của cường độ điện trường của một điện tích điểm vào khoảng cách từ điện tích đó đến điểm mà ta xét?



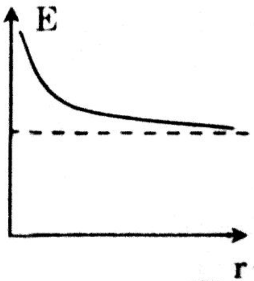
A.



B.



C.



D.

57. Nếu tích điện cho vật dẫn hoặc đặt vật dẫn trong điện trường thì:

A. Điện tích sẽ phân bố ở mặt ngoài và điện trường bên trong vật dẫn khác không.

B. Điện tích sẽ phân bố ở mặt trong và điện trường bên trong vật dẫn khác không.

C. Điện tích sẽ phân bố ở mặt ngoài và điện trường bên trong vật dẫn bằng không.

D. Điện tích sẽ phân bố ở mặt trong và điện trường bên trong vật dẫn bằng không.

58. Điện trường đều là điện trường có:

A. Cường độ điện trường tại mọi điểm như nhau.

B. Vectơ điện trường tại mọi điểm thì cùng phương, chiều và độ lớn.

C. Đường sức điện là những đường thẳng song song cách đều nhau.

D. Cả A, B và C.

Chọn phương án đúng cho các câu 59, 60, 61 và 62.

A. Phát biểu (I) đúng, phát biểu (II) sai.

B. Phát biểu (I) sai, phát biểu (II) đúng.

C. Phát biểu (I) đúng, (II) đúng. Hai phát biểu có tương quan.

D. Phát biểu (I) đúng, (II) đúng. Hai phát biểu không tương quan.

59. (I) Xung quanh một điện tích có điện trường.

Nên (II) Tương tác giữa hai điện tích là tương tác giữa hai điện trường của chúng.

60. (I) Công của điện trường tĩnh không phụ thuộc vào dạng đường đi.

Nên (II) Tương tự trọng lực, lực tĩnh điện là một lực thế.

61. (I) Cường độ điện trường tại mọi điểm trong điện trường đều bằng nhau.

Nên (II) Nếu chỉ chịu tác dụng của điện trường, quỹ đạo của một hạt mang điện trong điện trường là đường thẳng trùng với đường sức của điện trường.

62. (II) Chiều của lực điện tác dụng lên điện tích dương đặt tại mọi điểm trong điện trường là chiều của đường sức qua điểm đó.

Vì (II) Chiều của đường sức đi qua một điểm là chiều của vectơ điện trường tại điểm đó.

63. Một điện tích điểm $q = 10^{-7}$C đặt tại một điểm M trong điện trường, chịu tác dụng của một lực điện $F = 3.10^{-3}$N. Cường độ điện trường tại M có độ lớn là:

A. 3.10^{-4}V/m. B. 3.10^{10}V/m. C. $\frac{1}{3}.10^{4}$ V/m. D. $\frac{1}{3}.10^{10}$ V/m.

64. Một hạt bụi có khối lượng 2.10^{-6}kg được tích điện 3μC. Điện trường cần thiết để hạt bụi lơ lửng trong không khí là:

A. $\frac{2}{3}$V/m. B. 6,54 V/m. C. 5,64V/m. D. $\frac{3}{2}$V/m.

65. Hai điện tích điểm $q_1 = 2.10^{8}$C và $q_2 = -2.10^{-8}$C đặt tại hai điểm A, B cách nhau một khoảng 3cm trong không khí. Cường độ điện trường tại điểm M cách đều A, B một khoảng 3cm có giá trị là:

A. 2.10^6V/m.　　　　B. 2.10^5V/m.

C. $2\sqrt{3}.10^5$ V/m.　　　　D. $\sqrt{3}.10^5$V/m.

66. Một hạt bụi tích điện có khối lượng 10^{-8}g nằm cân bằng trong điện trường đều thẳng đứng hướng xuống có cường độ điện trường E = 1000 V/m. Điện tích của hạt bụi có giá trị là:

A. 10^{-13}C.　　B. -10^{-10}C.　　C. 10^{-10}C.　　D. -10^{-13}C.

67. Các điện tích $q_1 = 4\mu C$ và $q_2 = 6\mu C$ đặt cách nhau 2cm. Ở chỗ nào thì điện trường của chúng bằng 0?

A. Cách q_1 một khoảng 9mm và cách q_2 một khoảng 11mm.

B. Trung điểm của đoạn nối q_1 và q_2.

C. Cách q_1 một khoảng 11mm và cách q_2 một khoang 9mm.

D. Nằm ngoài đoạn nối q_1 và q_2, cách đều q_1 và q_2 một khoảng 10mm.

68. Đặt ba điện tích điểm q_1, q_2, q_3 tại ba đỉnh của một tam giác đều ABC. Để cường độ điện trường tại trọng tâm G của tam giác bằng 0, thì:

A. $q_1 = q_2 = -\dfrac{q_3}{2}$.　　　　B. $q_1 = q_2 = \dfrac{q_3}{2}$.

C. $q_1 = q_2 = -q_3$.　　　　D. $q_1 = q_2 = q_3$.

69. Tại hai đỉnh M, P (đối diện nhau) của một hình vuông MNPQ có cạnh a, đặt hai điện tích điểm $q_M = q_P = -3.10^{-6}$C. Để cường độ điện trường gây ra bởi ba điện tích q_M, q_P, q_Q tại N bằng 0, thì điện tích q_Q phải bằng:

A. 6.10^{-6}C.　　B. -6.10^{-6}C　　C. $6\sqrt{2}.10^{-6}$C.　　D. $-6\sqrt{2}.10^{-6}$C.

70. Hai điện tích điểm $q_1 = q_2 = 10^{-6}$C đặt tại hai điểm A, B cách nhau 6cm ở trong một điện môi có $\varepsilon = 2$. Cường độ điện trường tại một điểm M nằm trên trung trực của đoạn AB cách AB một khoảng 4cm có độ lớn là:

A. 36.10^5V/m.　　　　B. $28,8.10^5$V/m.

C. 18.10^5V/m.　　　　D. 15.10^6V/m.

71. Một quả cầu có khối lượng m = 0,1g, được treo vào đầu một sợi chỉ mảnh trong một điện trường đều, có phương nằm ngang và có cường độ điện trường $E = 10^3$ V/m. Dây chỉ hợp với phương thẳng đứng một góc 45^0. Lấy $g = 10$ m/s^2. Độ lớn điện tích của quả cầu có giá trị là:

A. 2.10^{-3}C.　　B. 2.10^{-6}C.　　C. $0,5.10^{-3}$C.　　D. $0,5.10^{-6}$C.

72. Một êlectron bay vào trong một điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện, với vận tốc ban đầu $v_0 = 2.10^6$m/s. Cường độ điện trường là E = 100V/m .Vận tốc của êlectron khi nó chuyển động được 10^{-7}s trong điện trường là:

A. $1,76.10^6$m/s. B. $2,66.10^6$m/s.

C. $1,76.10^{13}$m/s. D. Một kết quả khác.

73. Hai điện tích điểm $q_1 = 2.10^{-6}$C và $q_2 = -8.10^{-6}$C lần lượt đặt tại A và B với AB = 10cm. Một điểm M nằm trên AB có $\vec{E_2} = 4\vec{E_1}$. Vị trí của điểm M là:

A. M nằm ngoài AB với AM = 2,5cm.

B. M nằm ngoài AB với AM = 5cm.

C. M nằm trong AB với AM = 2,5cm.

D. M nằm trong AB với AM = 5cm.

74. Cho hình vuông ABCD có cạnh $a = 5\sqrt{2}$. Tại A, B đặt hai điện tích điểm $q_A = q_B = -5.10^{-8}$C, thì cường độ điện trường tại tâm O của hình vuông:

A. Hướng theo chiều $\overrightarrow{DA}$ và có độ lớn $E = 1,8.10^5$V/m.

B. Hướng theo chiều $\overrightarrow{DA}$ và có độ lớn $E = 9.10^5$ V/m.

C. Hướng theo chiều $\overrightarrow{AD}$ và có độ lớn $E = 1,8\sqrt{2}.10^5$ V/m.

D. Hướng theo chiều $\overrightarrow{AD}$ và có độ lớn $E = 9\sqrt{2}.10^5$V/m.

75. Một êlectron bay với vận tốc ban đầu 10^6 m/s dọc theo một đường sức điện của một điện trường đều được một đoạn d = 1cm thì dừng lại. Cường độ điện trường có độ lớn là:

A. 284 V/m. B. 586 V/m. C. 100 V/m. D. 1000 V/m.

76. Công của lực điện làm di chuyển một điện tích q đặt trong điện trường đều từ M đến N:

A. Phụ thuộc vào vị trí của M và N.

B. Không phụ thuộc vào dạng đường đi.

C. Được xác định bằng biểu thức $A_{MN} = qEd$.

D. Cả A, B và C đều đúng.

77. Biểu thức tính công của lực điện trong sự di chuyển của một điện tích +q trong điện trường của một điện tích điểm +Q từ điểm M đến điểm N là:

A. $A_{MN} = K\dfrac{Qq}{\varepsilon}\left(\dfrac{1}{r_1} - \dfrac{1}{r_2}\right)$. B. $A_{MN} = K\dfrac{Q.q}{\varepsilon}\left(\dfrac{1}{r_2} - \dfrac{1}{r_1}\right)$.

C. $A_{MN} = K\dfrac{Q.q}{\varepsilon r_1 r_2}$. D. $A_{MN} = K\dfrac{Q.q}{\varepsilon (r_1 r_2)^2}$.

78. Trường tĩnh điện và trường hấp dẫn có những điểm giống nhau là:

A. Công do cả hai trường sinh ra không phụ thuộc vào hình dạng đường đi của vật chịu tác dụng.

B. Lực tác dụng của trường đều tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách.

C. Đều có thể sinh ra lực hút lẫn lực đẩy tuỳ theo dấu của điện tích.

D. Cả A và B.

79. Khi nói về mối quan hệ của lực điện và thế năng tĩnh điện. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Lực điện thực hiện công dương thì thế năng tĩnh điện tăng.

B. Công của lực điện là số đo độ biến thiên của thế năng tĩnh điện.

C. Lực thực hiện công âm thì thế năng tĩnh điện giảm.

D. Công của lực điện cũng chính là thế năng tĩnh điện.

80. Biểu thức tính thế năng tĩnh điện của một điện tích q tại M trong điện trường của một tích điểm Q là:

A. $W_M = K\dfrac{Qq}{\varepsilon r^2}$. B. $W_M = K\dfrac{Qq}{\varepsilon r}$.

C. $W_M = qEd$. D. $W_M = K\dfrac{(Qq)^2}{\varepsilon r}$.

81. Một êlectron di chuyển trên một đoạn đường dài 1cm, dọc theo một đường sức điện, dưới tác dụng của lực điện trong một điện trường đều có cường độ điện trường 100V/m. Công của lực điện là:

A. $1,6.10^{-19}$J B. $-1,6.10^{-19}$J C. $1,6.10^{-17}$J D. $-1,6.10^{-17}$J

82. Khi một điện tích q di chuyển trong một điện trường từ một điểm A có thế năng tĩnh điện 2,5J đến điểm B thì lực điện sinh công 2,5J. Thế năng tĩnh điện của q tại B là:

A. 0. B. −2,5J. C. −5J. D. 5J.

83. Hai điện tích $q_1 = +8.10^{-8}$C và $q_2 = -4.10^{-8}$C đặt cách nhau 10cm trong không khí. Thế năng của điện tích q_1 trong điện trường của điện tích q_2 là: (Lấy mốc thế năng ở vô cực)

A. 288.10^{-6}J B. 288.10^{-7}J C. -288.10^{-6}J D. -288.10^{-7}J

84. Một êlectron di chuyển từ một điểm sát bản âm của một tụ điện phẳng đến một điểm sát bản dương thì lực điện sinh ra một công $6,4.10^{-18}$J. Lấy mốc tính thế năng tĩnh điện của êlectron là bản âm. Thế năng tĩnh điện của êlectron tại sát bản dương là:

A. –40J. B. $6,4.10^{-18}$J. C. $-6,4.10^{-18}$J. D. 0.

85. Một điện tích $q = +4.10^{-8}$C di chuyển trong một điện trường đều có cường độ E = 100V/m theo đường gấp khúc ABC. Đoạn AB có chiều dài 20cm và hợp với các đường sức điện một góc $\alpha = 30^\circ$. Đoạn BC dài 40cm và hợp với các đường sức điện một góc $\beta = 120^\circ$. Công của lực điện trường là:

A. $-1,08.10^{-6}$J B. $-1,08.10^{-4}$J C. $1,08.10^{-4}$J. D. $1,08.10^{-6}$J

Một êlectron di chuyển từ một điểm M sát bản âm của một tụ điện phẳng, đến điểm N nằm cách bản âm 0,6cm, trong tụ điện thì lực điện sinh công $9,6.10^{-18}$J. Khoảng cách giữa hai bản tụ là 1cm.

Dùng dữ kiện trên trả lời câu 86 và 87.

86. Công mà lực điện sinh ra khi êlectron di chuyển từ điểm N đến bản dương là:

A. $6,4.10^{-18}$J. B. $-6,4.10^{-18}$J. C. $6,4.10^{-20}$J. D. $-6,4.10^{-20}$J.

87. Khi xuất phát từ bản âm, êlectron không có vận tốc đầu. Vận tốc của êlectron khi nó đến đập vào bản dương là:

A. $35,1.10^6$m/s B. $35,1.10^5$m/s

C. $18,8.10^6$m/s D. $18,8.10^5$m/s

88. Một êlectron di chuyển từ điểm M, cách bản âm của một tụ điện phẳng một khoảng 0,2cm. Trong tụ điện, đến điểm N, cách bản âm một khoảng 0,6cm thì lực điện sinh công 6.10^{-8}J. Khoảng cách giữa hai bản tụ là 1cm. Lấy mốc tính thế năng tĩnh điện của êlectrron tại bản âm. Thế năng tĩnh điện của êlectron tại bản dương là:

A. -15.10^{-18}J. B. -15.10^{-20}J. C. 15.10^{-18}J. D. 15.10^{-25}J.

89. Điện thế tại một điểm M trong điện trường là đại lượng:

A. Đặc trưng cho điện trường về khả năng sinh công khi tác dụng lực lên một điện tích q đặt tại điểm đó.

B. Đặc trưng cho tác dụng lực điện của điện trường tại điểm đó.

C. Được xác định bằng thế năng tĩnh điện của một điện tích 1 culông đặt tại điểm đó: $V_M = \frac{W_M}{q}$

D. A và C.

90. Điện thế:

A. Là đại lượng vectơ.

B. Là đại lượng vô hướng.

C. Là đại lượng đặc trưng cho điện trường về phương diện tác dụng lực.

D. Của một điểm ở vô cực khác 0.

91. Độ lớn và dấu của điện thế tại một điểm trong điện trường:

A. Phụ thuộc vào điện trường tại đó.

B. Phụ thuộc vào mốc điện thế mà ta chọn.

C. Phụ thuộc vào điện trường tại đó và mốc điện thế mà ta chọn.

D. Cả A, B và C đều sai.

92. Hiệu điện thế:

A. Tại một điểm M trong điện trường là đại lượng đặc trưng riêng cho điện trường về phương diện tác dụng lực lên một điện tích q đặt tại điểm đó.

B. Giữa hai điểm trong điện trường là đại lượng đặc trưng cho khả năng sinh công của lực điện trong sự di chuyển của một điện tích dịch chuyển từ điểm nọ sang điểm kia.

C. Giữa hai điểm trong điện trường là đại lượng đặc trưng cho tác dụng lực của điện trường trong sự di chuyển của một điện tích dịch chuyển từ điểm nọ sang điểm kia.

D. Tại một điểm M trong điện trường là đại lượng đặc trưng riêng cho điện trường về phương diện dự trữ năng lượng.

93. Khi một electron chuyển động ngược hướng với điện trường thì:

A. Thế năng giảm, điện thế giảm.

B. Thế năng tăng, điện thế tăng.

C. Thế năng tăng, điện thế giảm.

D. Thế năng giảm, điện thế tăng.

94. Thả một ion dương cho chuyển động không vận tốc ban đầu trong một điện trường do hai điện tích điểm gây ra. Ion này sẽ chuyển động:

A. Từ điểm có điện thế cao đến nơi có điện thế thấp.

B. Từ điểm có điện thế thấp đến nơi có điện thế cao.

C. Dọc theo một đường sức điện.

D. Dọc theo một đường nằm trên mặt đẳng thế.

95. Chọn từ đúng nhất trong các từ sau để điền vào chỗ trống cho đúng nghĩa:

A. Thế năng tĩnh điện. B. Điện thế.

C. Cường độ điện trường. D. Hiệu điện thế.

Tập hợp các điểm có cùng .... tạo thành một mặt gọi là mặt đẳng thế.

96. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Các mặt đẳng thế trong điện trường đều là những mặt phẳng song song với nhau và vuông góc với đường sức điện.

B. Các mặt đẳng thế trong điện trường của một điện tích điểm là các mặt cầu đồng tâm; tâm nằm tại điểm đó.

C. Các mặt đẳng thế luôn vuông góc với các đường sức điện.

D. Nếu một điện tích di chuyển trên một mặt đẳng thế thì lực điện sẽ sinh công.

97. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Điện thế trong điện trường do nhiều điện tích điểm gây ra bằng tổng các điện thế trong điện trường do từng điện tích điểm gây ra.

B. Điện trường bằng 0 tại những điểm điện thế bằng 0.

C. Lực tác dụng vào điện tích nằm trên mặt đẳng thế bằng 0.

D. Cả A, B và C đều sai.

98. Kết luận nào sau đây đúng?

A. Nếu điện thế tại một điểm bằng 0 thì điện trường tại điểm đó cũng phải bằng 0.

B. Nếu điện trường bằng 0 tại một miền nào thì điện thế cũng phải bằng 0 tại miền đó.

C. Điện trường lớn tại những nơi điện thế lớn và nhỏ tại nơi có điện thế nhỏ.

D. Nếu điện thế bằng 0 tại một miền nào thì điện trường cũng phải bằng 0 tại miền đó.

99. Thế năng tĩnh điện của một êlectron tại điểm M trong điện trường của một điện tích điểm là -32.10^{-19}J. Mốc để tính thế năng tĩnh điện ở vô cực. Điện thế tại điểm M là:

A. −32V. B. −20V. C. 20V. D. 30V.

100. Một điện tích $q = 10^{-6}$C di chuyển từ điểm M đến điểm N trong một điện trường, thu một năng lượng $W = 2.10^{4}$JW. Hiệu điện thế giữa hai điểm M, N có giá trị là:

A. 200V. B. 20V. C. −20V. D. −200V.

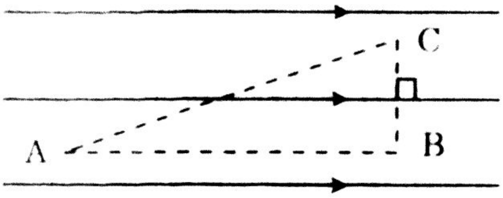
101. Một êlectron bay từ điểm M đến điểm N, giữa hai điểm này có hiệu điện thế $U_{MN} = 100$V. Công mà lực điện sinh ra là:

A. 100eV. B. −100eV. C. $1{,}6.10^{19}$J. D. $-1{,}6.10^{19}$J.

102. Điện thế tại điểm nằm cách ion dương +e một khoảng 16.10^{-10}m trong chân không là: (Điện thế tại một điểm ở vô cực bằng không)

A. 9V. B. –9V. C. 0,9V D. –0,9V

103. Ba điểm A, B, C nằm trong một điện trường đều, hợp thành một tam giác vuông có cạnh BC vuông góc với đường sức của điện trường (hình vẽ). Hệ thức nào sau đây đúng?



A. $V_B = V_C > V_A$ B. $V_B = V_C < V_A$

C. $V_A = V_B > V_C$. D. $V_A = V_B < V_C$.

104. Điện trường ở sát mặt đất có cường độ là 150V/m, vectơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng từ trên xuống. Hiệu điện thế giữa một điểm ở độ cao 50cm và mặt đất là:

A. 75V. B. 7500V. C. 300V. D. 3V.

105. Một hạt bụi nhỏ có khối lượng m = 0,1mg, nằm lơ lửng trong điện trường của một tụ điện phẳng. Các đường sức điện có phương thẳng đứng và có chiều hướng từ dưới lên. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ là 120V. Khoảng cách giữa hai bản tụ là 1cm. Lấy $g = 10m/s^2$

Điện tích của hạt bụi là:

A. $-8,3.10^{-11}$C. B. $8,3.10^{-11}$C. C. $-8,3.10^{-7}$C. D. $8,3.10^{-7}$C.

106. Một hạt bụi có khối lượng m = 0,01g, mang điện tích $q = 10^{-8}$C nằm lơ lửng trong điện trường đều của 2 bản kim loại phẳng song song tích điện trái dấu. Hai bản đặt cách nhau một khoảng 1cm. Lấy $g = 10m/s^2$. Hiệu điện thế giữa hai bản là:

A. 10000V. B. –10000V. C. 100V. D. –100V.

107. Một êlectron bay với vận tốc $1,2.10^7$m/s từ một điểm có điện thế V_1 = 600V theo hướng của một đường sức. Ở điểm mà êlectron dừng lại có điện thế V_2 là:

A. 1005V. B. 1005V. C. 195V. D. 195V.

108. Cường độ điện trường dọc theo trục x có giá trị không đổi là E = –100V/m. Nếu điện thế tại điểm x_1 = 4cm thì tại x_2 = 10cm có điện thế là:

A. 12V. B. 6V. C. 0. D. 12V.

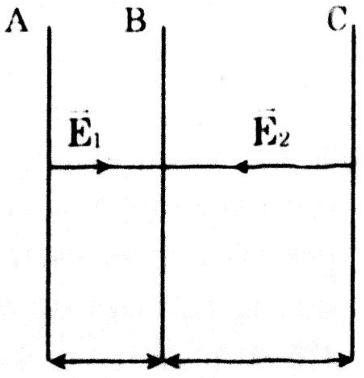
109. Một quả cầu kim loại nhỏ có khối lượng m = 1g, mang điện tích $q = 5,65.10^{-7}$C, được treo vào sợi dây dài, mảnh giữa hai bản kim loại phẳng song song tích điện trái dấu đặt thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,79m/s^2$. Lúc vật cân bằng dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc $\alpha = 30^0$. Khoảng cách giữa hai bản là 10cm. Hiệu điện thế giữa hai bản và sức căng dây lần lượt là:

A. $U = -1000V$; $T = 11,3.10^{-3}N$.

B. $U = -10V$; $T = 11,3N$.

C. $U = 1000V$; $T = 11,3.10^{-3}N$.

D. $U = 10V$; $T = 11,3N$.



110. Ba bản kim loại phẳng A, B, C đặt song song như hình vẽ. Cho $d_1 = 5cm$; $d_2 = 8cm$. Điện trường giữa các bản là đều, có chiều như hình vẽ và có độ lớn lần lượt là $E_1 = 4.104V/m$; $E_2 = 5.10^{4}V/m$. Lấy mốc để tính điện thế tại bản A. Điện thế bản C có giá trị là:

A. -6000V. B. 6000V. C. 2000V. D. 2000V

111. Một êlectron bay với vận tốc đầu rất nhỏ vào trong một điện trường đều của một tụ điện phẳng theo phương song song với các đường sức điện. Êlectron được tăng tốc trong điện trường, ra khỏi điện trường nó có vận tốc là $10^7m/s$. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ là:

A. 284V. B. -284V. C. 28,4V. D. 28,4V.

112. Một êlectron bay từ bản âm sang bản dương của một tụ điện phẳng. Điện trường giữa hai bản tụ có cường độ $E = 9.10^4V.m$. Khoảng cách giữa hai bản tụ là 7,2cm. Vận tốc ban đầu của êlectron rất nhỏ. Thời gian bay của êlectron là:

A. $1,73.10^{-8}s$ B. $1,73.10^{-9}s$ C. $3.10^{-8}s$ C. $3.10^{-9}s$

113. Một êlectron 3KeV được phóng qua lỗ của một trong hai bản cực song song như hình vẽ. Hiệu điện thế giữa hai bản cực là 10000V. Hai bản cách nhau 10cm. Êlectron dừng lại cách bản cực thứ nhất là:

A. 3m. B. 3cm. C. 3mm. D. 0.3m.

Một êlectron bay vào điện trường đều $E = 2.10^3V/m$ với vận tốc ban đầu $V_0 = 5.106m/s$ theo phương của đường sức.

Dùng dữ kiện trên để trả lời câu 114, 115.

114. Quãng đường và thời gian mà êlectron đi được cho đến khi dừng lại là:

A. 3,57cm và $14,3.10^{-9}s$ B. 3,57m và $14,3.10^{-8}s$.

C. 5,7cm và $14,3.10^{-9}s$. D. 3,75m và $14,3.10^{-8}s$

115. Nếu điện trường chỉ tồn tại trong khoảng 1cm dọc theo đường đi của êlectron thì êlectron sẽ chuyển động ra khỏi điện trường với vận tốc là:

A. $4,24.10^5$m/s　　　　B. $4,24.10^6$m/s.

C. $42,4.10^6$m/s　　　　D. $42,4.10^7$m/s

116. Một tụ điện phẳng có khoảng cách giữa hai bản tụ là 8cm, hiệu điện thế giữa hai bản 360V. Một êlectron có vận tốc ban đầu 8.10^7m/s chuyển động theo một đường sức về phía bản âm. Chuyển động của êlectron sẽ là chuyển động:

A. Đi về bản âm chậm dần đều với gia tốc $1,6.10^{15}$m/s^2 rồi đổi chiều, đi nhanh dần về bản dương.

B. Chậm dần đều được một đoạn 4cm, thì dừng lại, đổi chiều chuyển động, chuyển động nhanh dần về bản dương.

C. Chậm dần đều với gia tốc $0,8.10^{15}$m/s^2, đi về bản âm.

D. Đi về bản âm nhanh dần đều với gia tốc $1,6.10^{15}$m/s^2.

117. Phát biểu nào dưới đây đúng?

A. Tụ điện là một hệ gồm hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện.

B. Tụ điện là một dụng cụ được dùng rộng rãi trong các mạch điện xoay chiều và các mạch vô tuyến điện.

C. Tụ điện phẳng có hai bản kim loại phẳng song song với nhau, ngăn cách nhau bằng một lớp điện môi.

D. Cả A, B và C đều đúng.

118. Hiện tượng nào dưới đây sẽ xảy ra khi tích điện cho một tụ điện?

A. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng suất điện động của nguồn điện khi tích xong.

B. Có dòng điện qua nguồn trong thời gian tụ điện tích điện.

C. Có trạng thái cân bằng khi tụ tích điện xong.

D. Cả ba hiện tượng trên.

119. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Điện tích trên hai bản tụ có độ lớn bằng nhau và trái dấu.

B. Độ lớn điện tích của bản dương gọi là độ lớn của điện tích.

C. Giữa hai bản của tụ điện phẳng đã tích điện có điện trường tĩnh.

D. Giữa hai bản của tụ điện phẳng đã tích điện có điện trường đều.

120. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ tỉ lệ với điện dung của nó.

B. Điện dung của tụ điện tỉ lệ nghịch với hiệu điện thế giữa hai bản của nó.

C. Điện dung của tụ điện tỉ lệ nghịch với điện tích của nó.

D. Điện tích của tụ điện tỉ lệ với hiệu điện thế giữa hai bản của nó.

121. Điện dung của tụ điện phẳng phụ thuộc vào:

A. Khoảng cách và bản chất điện môi giữa hai bản.

B. Hiệu điện thế và bản chất điện môi giữa hai bản.

C. Hiệu điện thế và khoảng cách giữa hai bản.

D. Hiệu điện thế, khoảng cách và bản chất điện môi giữa hai bản.

122. Có hai tụ điện chứa cùng một điện tích. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Tụ điện có điện dung lớn thì hiệu điện thế giữa hai bản lớn.

B. Tụ điện có điện dung lớn thì hiệu điện thế giữa hai bản nhỏ.

C. Hai tụ điện có cùng điện dung.

D. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ của mỗi tụ phải bằng nhau.

123. Một tụ điện phẳng trong không khí được tích điện rồi tách khỏi nguồn, sau đó nhúng vào trong một điện môi lỏng thì:

A. Điện tích của tụ không đổi, hiệu điện thế giữa hai bản không đổi.

B. Điện tích của tụ không đổi, hiệu điện thế giữa hai bản giảm.

C. Điện tích của tụ tăng, hiệu điện thế giữa hai bản giảm.

D. Điện tích của tụ tăng, hiệu điện thế giữa hai bản tăng.

124. Fara là:

A. Ω/m. B. V/C. C. C/V. D. J/s.

125. Nếu trong khi hai bản của tụ điện đang được nối với hai cực của nguồn điện mà ta đưa một thỏi điện môi vào giữa hai tấm của tụ điện thì:

A. Điện dung của tụ sẽ tăng lên.

B. Điện dung của tụ điện sẽ giảm đi.

C. Điện dung của tụ không bị ảnh hưởng vì hiệu điện thế giữa hai cực nguồn được giữ không đổi.

D. Hiệu điện thế giữa các tấm của tụ điện sẽ tăng lên do điện tích cảm ứng xuất hiện trên mặt điện môi.

126. Xét mối quan hệ giữa điện dung C và hiệu điện thế tối đa U_{max} có thể đặt giữa hai bản của một tụ điện phẳng không khí. Gọi S là diện tích các bản, d là khoảng cách giữa hai bản. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Với d bằng nhau. C càng lớn thì U_{max} càng nhỏ.

B. Với d bằng nhau. C càng lớn thì U_{max} càng lớn.

C. Với S bằng nhau. C càng lớn thì U_{max} càng lớn.

D. Với S bằng nhau. C càng lớn thì U_{max} càng nhỏ.

127. Hai bản của một tụ điện phẳng được nối với hai cực của một acquy. Nếu dịch chuyển để các bản ra xa nhau, thì trong khi dịch chuyển:

A. Không có dòng điện đi qua acquy.

B. Lúc đầu dòng điện đi từ cực âm sang cực dương, sau đó dòng điện có chiều ngược lại.

C. Dòng điện đi từ cực dương sang cực âm.

D. Dòng điện đi từ cực âm sang cực dương.

128. Một người dự định thiết kế một tụ điện đòi hỏi điện dung C của tụ có giá trị C_0. Người đó quyết định dùng hai tấm kim loại song song nhúng vào một chậu dầu. Để giải quyết vấn đề này, người này đã:

A. Tăng diện tích các bản và đặt chúng gần nhau hơn.

B. Tăng diện tích các bản và đặt chúng xa nhau hơn.

C. Giảm diện tích các bản và đặt chúng xa nhau hơn.

D. Giảm diện tích các bản và đặt chúng gần nhau hơn.

129. Một tụ điện phẳng trong không khí có hai bản hình tròn có bán kính R = 6cm, cách nhau một khoảng d = 2mm. Điện dung của tụ điện có giá trị là:

A. 100pF. B. 100nF. C. 200pF. D. 200nF.

130. Một loại giấy cách điện chịu được cường độ điện trường tối đa là 2.10^6V/m. Một tụ điện phẳng có điện môi làm bằng loại giấy này có bề dày 2mm. Hiệu điện thế tối đa của hai bản tụ là:

A. 4.10^6V. B. 4.10^3V. C. 10^6V. D. 10^3V.

131. Một tụ điện phẳng không khí được tích điện. Tách khỏi nguồn và làm tăng khoảng cách hai bản lên 2 lần. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ sẽ:

A. Giảm 2 lần. B. Tăng 2 lần.

C. Giảm 4 lần. D. Tăng 4 lần.

132. Một tụ điện phẳng không khí được tích điện. Tách khỏi nguồn và làm tăng khoảng cách hai bản lên 2 lần. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ sẽ:

A. Tăng 2 lần. B. Giảm 2 lần.

C. Không đổi. D. Tăng 4 lần.

133. Một tụ phẳng không khí được tích điện tới hiệu điện thế U = 100V. Ngắt tụ ra khỏi nguồn, nhúng tụ vào trong điện môi lỏng có $\varepsilon = 4$. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ có giá trị mới là:

A. 100V. B. 75V. C. 50V. D. 25V.

134. Một tụ điện phẳng không khí có khoảng cách hai bản là d = 6mm, được mắc vào hai cực của nguồn điện có hiệu điện thế U = 600V. Tách tụ ra khỏi nguồn rồi cho vào giữa hai bản một tấm kim loại phẳng có bề dày là a = 2mm. Hiệu điện thế bây giờ là:

A. 90V. B. 60V. C. 40V. D. 20V.

135. Một tụ điện phẳng không khí có khoảng cách hai bản là d = 8mm, được mắc vào hai cực của nguồn điện có hiệu điện thế U = 120V. Tách tụ ra khỏi nguồn rồi cho vào giữa hai bản một tấm kim loại phẳng có bề dày là a = 3mm và $\varepsilon = 3$. Hiệu điện thế bây giờ là:

A. 160V. B. 120V. C. 90V. D. 60V.

136. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về bộ tụ điện mắc nối tiếp?

A. Điện tích của bộ tụ điện bằng tổng điện tích các tụ thành phần.

B. Điện tích của bộ tụ điện bằng tổng điện tích của mỗi tụ thành phần.

C. Điện dung của bộ tụ lớn hơn điện dung của tụ thành phần có điện dung lớn nhất.

D. A và C đúng.

137. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về bộ tụ mắc song song?

A. Điện tích của bộ tụ điện bằng tổng điện tích các tụ thành phần.

B. Điện tích của bộ tụ điện bằng điện tích của mỗi tụ thành phần.

C. Điện dung của bộ tụ lớn hơn điện dung của tụ thành phần có điện dung lớn nhất.

D. B và C đúng.

138. Năng lượng điện trường trong tụ điện được tính bằng công thức:

A. $W = \frac{1}{2}CU$. B. $W = \frac{1}{2}QU^2$. C. $W = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$. D. $W = \frac{1}{2}\frac{Q}{C}$.

139. Năng lượng điện trường trong tụ điện phẳng phụ thuộc vào:

A. Bản chất điện môi và cường độ điện trường.

B. Bản chất điện môi và thể tích không gian có điện trường.

C. Cường độ điện trường và thể tích không gian có điện trường.

D. Bản chất điện môi, cường độ điện trường và thể tích không gian có điện trường.

140. Tích điện Q cho một tụ điện có điện dung C, thì giữa hai bản tụ có một hiệu điện thế U. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Giữa hai bản tụ tồn tại một điện trường có năng lương $W = \frac{CU^2}{2}$.

B. Giữa hai bản tụ tồn tại một điện trường có năng lượng $W = \frac{QU}{2}$.

C. Giữa hai bản tụ tồn tại một từ trường.

D. Giữa hai bản tụ tồn tại một điện trương có năng lượng $W = \frac{Q^2}{2C}$

141. Mật độ năng lượng điện trường trong tụ điện được tính bằng công thức:

A. $W = \frac{E^2}{72.10^9\pi\varepsilon}$.

B. $W = \frac{\varepsilon E}{72.10^9\pi}$.

C. $W = \frac{\varepsilon E^2}{72.10^9\pi}$.

D. $W = \frac{E}{72.10^9\pi\varepsilon}$.

Ba tụ điện giống nhau có cùng điện dung C. Người ta thực hiện 4 cách mắc sau:

(I) Ba tụ mắc nối tiếp.

(II) Hai tụ mắc nối tiếp, rồi mắc song song với tụ thứ ba.

(III) Ba tụ mắc song song.

(IV) Hai tụ mắc song song rồi mắc nối tiếp với tụ thứ ba.

Dùng dữ kiện trên trả lời câu 142 và 143

142. Cách mắc có điện dung tương đương của bộ tụ có giá trị $C_b > C$ là:

A. (I).

B. (II).

C. (I) và (IV).

D. (II) và (III).

143. Cách mắc các điện dung tương đương của bộ tụ có giá trị $C_b < C$ là:

A. (I).

B. (II).

C. (I) và (IV).

D. (II) và (III).

144. Có 4 tụ điện giống nhau, mỗi tụ điện có điện dung C và được mắc nối tiếp với nhau. Điện dung của bộ tụ điện có giá trị là:

A. 4C.

B. 2C.

C. $\frac{C}{2}$.

D. $\frac{C}{4}$.

145. Có 4 tụ điện giống nhau, mỗi tụ điện có điện dung C và được mắc song song với nhau. Điện dung của bộ tụ điện là:

A. $\frac{C}{4}$.

B. $\frac{C}{2}$.

C. 2C.

D. 4C.

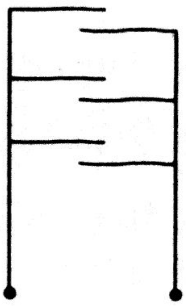
146. Ba tụ điện giống nhau, mỗi tụ có điện dung $C = 30\mu F$, được mắc nối tiếp với nhau. Điện dung của bộ tụ điện là:

A. $120\mu F$. B. $90\mu F$. C. $30\mu F$. D. $10\mu F$.

147. Ba tụ điện giống nhau, mỗi tụ có điện dung $C = 50\mu F$, được mắc song song với nhau. Điện dung của bộ tụ điện là:

A. $150\mu F$. B. $50\mu F$. C. $25\mu F$. D. $5\mu F$.

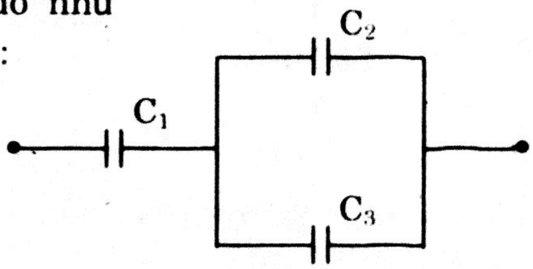
148. Một trụ xoay có ba bản linh động xen kẽ với ba bản cố định (hình vẽ), được coi như có bao nhiêu tụ điện mắc song song?



A. 6 tụ điện. B. 5 tụ điện.

C. 4 tụ điện. D. 3 tụ điện.

149. Ba tụ điện giống nhau, mỗi tụ có điện dung $C = 60\mu F$, được mắc theo sơ đồ như hình vẽ. Điện dung của bộ tụ điện là:



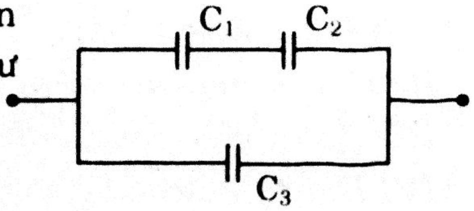
A. $180\mu F$.

B. $90\mu F$.

C. $40\mu F$.

D. $20\mu F$.

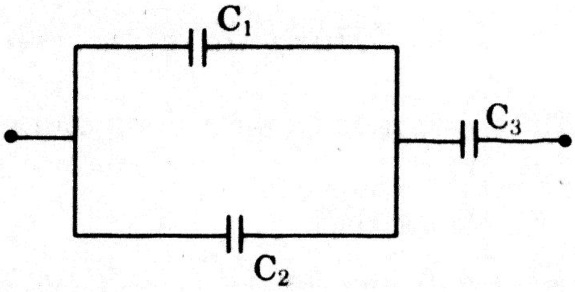
150. Ba tụ điện giống nhau, mỗi tụ có điện dung $C = 40\mu F$, được mắc theo sơ đồ như hình vẽ. Điện dung của bộ tụ bằng:



A. $120\mu F$. B. $60\mu F$.

C. $40\mu F$. D. $20\mu F$.

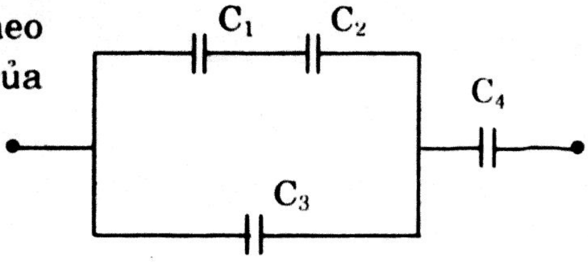
151. Ba tụ điện giống nhau, mỗi tụ có điện dung $C_1 = C_2 = C_3 = 3\mu F$, được mắc theo sơ đồ như hình vẽ. Đặt vào giữa hai đầu bộ tụ một hiệu điện thế $U = 20V$. Điện tích của mỗi tụ thành phần là:



A. $Q_1 = Q_3 = 20\mu C$; $Q_2 = 40\mu C$. B. $Q_1 = Q_2 = 20\mu C$; $Q_3 = 40\mu C$.

C. $Q_1 = Q_2 = 40\mu C$; $Q_3 = 40\mu C$. D. $Q_1 = 20\mu C$; $Q_2 = Q_3 = 40\mu C$.

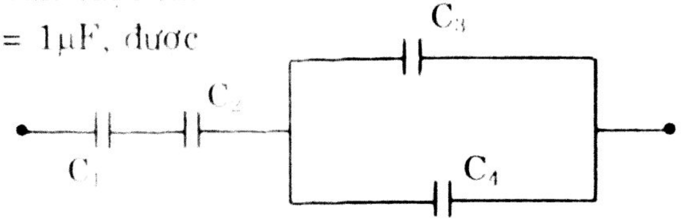
152. Bốn tụ điện giống nhau, có cùng điện dung $C = 5\mu F$, được mắc theo sơ đồ như hình vẽ. Điện dung của bộ tụ có giá trị là:



A. $2,5\mu F$. B. $5\mu F$.

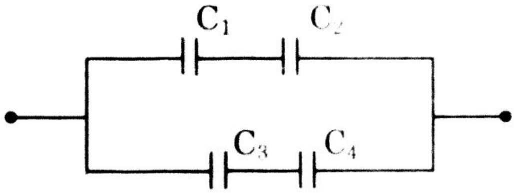
C. $7,5\mu F$. D. $12,5\mu F$.

153. Bốn tụ điện có điện dung lần lượt là: $C_1 = 3\mu F$; $C_2 = 6\mu F$; $C_3 = C_4 = 1\mu F$, được mắc theo sơ đồ như hình vẽ. Đặt vào hai đầu bộ tụ một hiệu điện thế $U = 12V$. Điện tích của tụ điện C_1, C_2 có giá trị là:



A. $Q_1 = Q_2 = 12\mu C$.
B. $Q_1 = Q_2 = 24\mu C$.
C. $Q_1 = 36\mu C$; $Q_2 = 72\mu C$.
D. $Q_1 = Q_2 = 36\mu C$.

Cho một bộ tụ điện như hình vẽ có:



$C_1 = 3\mu F$; $C_2 = 6\mu F$; $C_3 = C_4 = 16\mu F$.

Dùng dữ kiện trên trả lời câu 154 và 155.

154. Điện dung của bộ tụ là:

A. $2\mu F$.
B. $8\mu F$.
C. $10\mu F$
D. $41\mu F$.

155. Đặt vào hai đầu bộ tụ một hiệu điện thế $U = 18V$. Điện tích của bộ tụ là:

A. $Q = 180.10^{-6}C$.
B. $Q = 18.10^{-6}C$.
C. $Q = 1{,}8.10^{-6}C$.
D. $Q = 90.10^{-6}C$.

156. Sau khi ngắt tụ điện phẳng khỏi nguồn điện, ta tịnh tiến hai bản để khoảng cách giữa chúng tăng lên 2 lần, khi đó năng lượng điện trường trong tụ:

A. Tăng lên 4 lần.
B. Tăng lên 2 lần.
C. Giảm đi 2 lần.
D. Giảm đi 4 lần.

157. Một tụ điện có điện dung C được tích điện tới hiệu điện thế U. Lấy tụ ra khỏi nguồn rồi nối hai bản của nó với tụ thứ hai cũng có điện dung C chưa tích điện. Năng lượng tổng cộng của hai tụ:

A. Tăng lên 4 lần.
B. Tăng lên 2 lần.
C. Giảm đi 2 lần.
D. Không đổi.

158. Một tụ điện không khí phẳng có điện dung $C = 5\mu F$, mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế $U = 20V$. Năng lượng điện trường trong tụ là:

A. 1J.
B. 100mJ.
C. 10mJ.
D. 1mJ.

159. Một tụ điện không khí phẳng, mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế $U = 200V$. Hai bản của tụ điện cách nhau một khoảng 4mm.

Mật độ năng lượng điện trường trong tụ là:

A. 11J/m^3.   B. 1,1J/m^3.   C. 0,11J/m^3.   D. 0,011J/m^3

D/ ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN

1. Chọn đáp án C.
2. Chọn đáp án A.
3. Chọn đáp án B.
4. Chọn đáp án A.
5. Chọn đáp án C.
6. Chọn đáp án C.
7. Chọn đáp án C.
8. Chọn đáp án C.
9. Chọn đáp án A.
10. Chọn đáp án A.
11. Chọn đáp án D.
12. Chọn đáp án B.
13. Chọn đáp án B.
14. Chọn đáp án D.
15. Chọn đáp án D.
16. Chọn đáp án B.
17. Chọn đáp án D.
18. Chọn đáp án D.
19. Chọn đáp án B.

Điện tích tổng cộng của hai quả cầu là $q_1 > q_2 > 0$.

Hai quả cầu giống nhau khi tiếp xúc hai quả cầu mang điện giống nhau và có cùng độ lớn $\frac{q_1 + q_2}{2}$.

20. Chọn đáp án B.

Khi chạm nhau một số điện tích của hai quả cầu trung hoà nhau. Phần điện tích còn lại chia cho hai quả cầu, do vậy hai quả cầu tích điện cùng dấu và đẩy nhau.

21. Chọn đáp án A.

22. Chọn đáp án A.

23. Chọn đáp án B.

$$F = K\frac{|q_1.q_2|}{r^2}$$

$$F' = K\frac{|2q_1.2q_2|}{(4r^2)} = k\frac{|q_1.q_2|}{4r^2} = \frac{F}{4}$$

24. Chọn đáp án A.

$$F = K\frac{|q_1.q_2|}{r^2}$$

$$F' = K\frac{\left|\frac{q_1}{2}.q_2\right|}{4r^2} = \frac{F}{8}$$

25. Chọn đáp án D.

26. Chọn đáp án D.

$$F = K\frac{|q_1.q_2|}{r^2}$$

$\Rightarrow r^2 = k\dfrac{|q_1.q_2|}{F} = \dfrac{9.10^9.10^{-7}.4.10^{-7}}{10^{-1}} = 36.10^{-4}$

$\Rightarrow r = 6.10^{-2}m = 6cm$

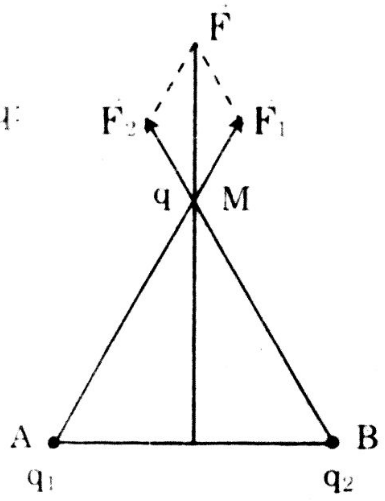
27. Chọn đáp án C.

Vì hai quả cầu có cùng điện tích nên:

$$F = K\dfrac{q^2}{r} \Rightarrow q^2 = \dfrac{F.r^2}{K} = \dfrac{0,1.9.10^{-4}}{9.10^9} = 4.10^{-14}$$

$\Rightarrow \quad q = 2.10^{-7}C$

28. Chọn đáp án D.



$MA = MB = a\sqrt{2} = 3\sqrt{2}.10^{-2}m$

Lực điện tổng hợp tác dụng lên điện tích q:

$\vec{F} = \vec{F_1} + \vec{F_2}$

Vì $F_1 = F_2$ tam giác ABM vuông cân nên:

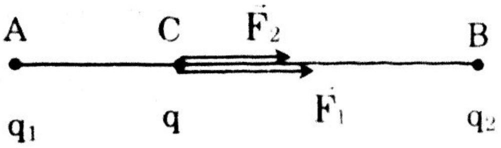
$\vec{F_1} \perp \vec{F_2}$

$\Rightarrow F = F_1\sqrt{2} = K\dfrac{|q_1.q_2|}{BM^2}.\sqrt{2}$

$= 9.10^9\dfrac{2.10^{-6}.4.10^{-6}}{18.10^{-4}}.\sqrt{2} = 60\sqrt{2}\ N$

29. Chọn đáp án D.

Điện tích q chịu tác dụng của hai lực $\vec{F_1}, \vec{F_2}$ có phương, chiều như hình vẽ.



$$F_1 = K\dfrac{|q.q_1|}{AC^2} = 9.10^9\dfrac{|2.10^{-8}.4.10^{-8}|}{4.10^{-4}} = 18.10^{-3}N$$

$$F_2 = K\dfrac{|q.q_2|}{BC^2} = 9.10^9\dfrac{|2.10^{-8}.(-4.10^{-8})|}{16.10^{-4}} = 4,5.10^{-3}N$$

Lực điện tổng hợp tác dụng lên điện tích q có độ lớn là:

$$F = F_1 + F_2 = 18.10^{-3} + 4,5.10^{-3} = 22,5.10^{-3}N$$

30. Chọn đáp án A.

$F = K\dfrac{|q_1.q_2|}{r^2}$

$\Rightarrow \quad |q_1.q_2| = \dfrac{F.r^2}{K} = \dfrac{6.10^{-9}.9}{9.10^9} = 6.10^{-8}C^2$

Vì hai điện tích hút nhau nên chúng trái dấu, ta có:

$q_1.q_2 = -6.10^{-18}$ (1)

Theo đề $q_1 + q_2 = 10^{-9}$ (2)

Từ (1) và (2), suy ra: $q_1 = 3.10^{-9}C$ và $q_2 = -2.10^{-9}C$

31. Chọn đáp án B.

$$F = K\frac{|q_1.q_2|}{\varepsilon.r^2} = \frac{9.10^9.\left|3.10^{-6}.\left(-3.10^{-6}\right)\right|}{2.9.10^{-4}} = 45N$$

32. Chọn đáp án B.

$$F = K\frac{q^2}{\varepsilon r^2}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{Kq^2}{\varepsilon F} = \frac{9.10^9.4.10^{-14}}{4.10^{-1}} = 9.10^{-4}$$

$$\Rightarrow r = 3.10^{-2}m = 3cm$$

33. Chọn đáp án B.

$$F = K\frac{|q_1.q_2|}{r^2};\ F' = K\frac{|q_1.q_2|}{\varepsilon r^2}$$

Theo đề: $F = F' \Rightarrow K\dfrac{|q_1.q_2|}{r^2} = K\dfrac{|q_1.q_2|}{\varepsilon r^2}$

$$\Rightarrow \left(\frac{r'}{r}\right)^2 = \frac{1}{\varepsilon} \Rightarrow r' = 0,4cm$$

34. Chọn đáp án D.

Sau khi chạm nhau hai quả cầu có điện tích cùng dấu và có cùng độ lớn:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q'_1 + (-q'_2)}{2} = \frac{q_1 - q_2}{2} \Rightarrow F = \frac{K\left|\dfrac{q_1 - q_2}{2}\right|}{r^2}$$

Theo đề, ta có: $K\dfrac{|q_1.q_2|}{r^2} = \dfrac{K\left(\dfrac{q_1 - q_2}{2}\right)^2}{r^2}$

$$\Rightarrow q_1.q_2 = \left(\frac{q_1 - q_2}{2}\right)^2 \Leftrightarrow 4q_1.q_2 = q_1^2 + q_2^2 - 2q_1q_2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{q_1}{q_2}\right)^2 - 6\left(\frac{q_1}{q_2}\right) + 1 \Leftrightarrow \frac{q_1}{q_2} = \left[\begin{array}{l} 3 + \sqrt{8} \\ 3 - \sqrt{8} \end{array}\right.$$

35. Chọn đáp án C.

$$F = K\frac{|q_1.q_2|}{r^2};\ F' = K\frac{|q_1.q_2|}{\varepsilon r^2}$$

Theo đề, ta có: $\frac{1}{r^2} = \frac{1}{\varepsilon r'^2} \Rightarrow r' = \frac{r}{\sqrt{\varepsilon}} = 2cm$

Vậy phải dịch chuyển chúng lại một khoảng là: 3–2 = 1cm

36. Chọn đáp án B.

Khi chưa có q_2: $T = P = mg$; $T' = F = P$

$$\Rightarrow F = P - T' = P - \frac{T}{2} = P - \frac{P}{2} = \frac{P}{2}$$

Khi có q_2: $\frac{K|q_1q_2|}{l^2} = \frac{mg}{2}$

$$\Rightarrow |q_2| = \frac{mg}{2}.\frac{l^2}{Kq_1}$$

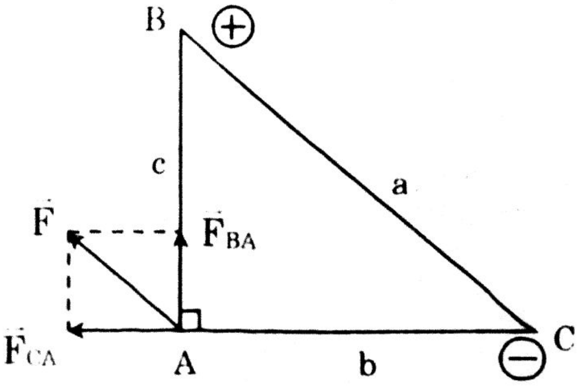
$$= \frac{1,6.10^{-3}.10}{2}.\frac{9.10^{-2}}{9.10^9.2.10^{-7}} = 4.10^{-7}C$$

$\vec{F}$ là lực hút, q_2 trái dấu với q_1, $q_2 < 0$

$\Rightarrow q_2 = -4.10^{-7}C$.

37. Chọn đáp án D.

Phương, chiều của các lực điện như hình vẽ.



$$F_{BA} = \frac{K|q_B.q_C|}{C^2}$$

$$= \frac{9.10^9|9.10^{-8}.(-7.10^{-8})|}{(8.10^{-2})^2}$$

$$= 8,86.10^{-3}N$$

$$F_{CA} = K\frac{|q_C.q_A|}{b^2} = 9.10^9.\frac{|(-5.10^{-8}).7.10^{-8}|}{(6.10^{-2})^2} = 8,75.10^{-3}N$$

$$F = \sqrt{F_{BA}^2 + F_{CA}^2} = \sqrt{8,68^2.10^{-6} + 8,75.10^{-6}} = 12,45.10^{-3}N$$

38. Chọn đáp án B.

Theo đề: $\vec{F_1} + \vec{F_2} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F_2} = -\vec{F_1}$

Vì hai lực cùng phương ngược chiều nên q_1 và q_2 cùng dấu.

Và $F_2 = F_1 \Leftrightarrow K\frac{|q_1.q_3|}{\varepsilon r_1^2} = k\frac{|q_2.q_3|}{\varepsilon r_2^2}$

$$r_1 = \frac{a}{3};\quad r_2 = \frac{2a}{3} = 2r_1$$

Với

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2} = \frac{|q_2|}{4r_1^2} \Rightarrow |q_2| = 4|q_1|$$

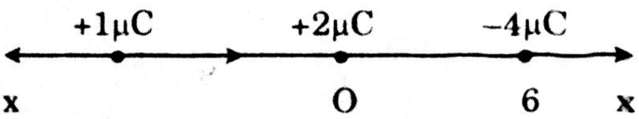
Hay $q_2 = 4q_1$

39. Chọn đáp án A.

Theo đề thì điện tích +1μC, phải nằm trên đường thẳng nối hai điện tích và ở ngoài điện tích +2μC.

Gọi x là toạ độ điện tích +1μC, thì ta có:

$$K\frac{1.2}{x^2} = K\frac{1.4}{(6-x)^2}$$

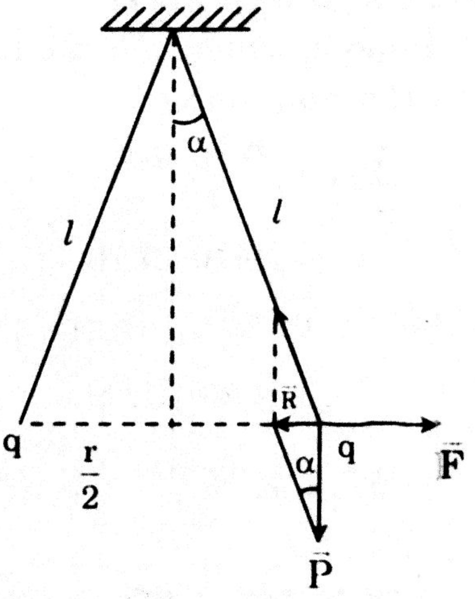


$$\Rightarrow \frac{x^2}{2} = \frac{(6-x)^2}{4} \Leftrightarrow 6 - x = \pm\sqrt{2}x$$

$$\Rightarrow x = \frac{6}{\sqrt{2}+1} \approx 2,5\ ; \quad x = \frac{6}{1-\sqrt{2}} \approx -14,5\text{cm}$$

Vậy phải đặt bên trái cách gốc toạ độ một khoảng gần bằng 14,5cm.

40. Chọn đáp án C.



Điều kiện cân bằng: $\vec{P} + \vec{F} + \vec{T} = \vec{0}$

$$\Rightarrow R = F\ (*)$$

Mặt khác:

$$R = P.\sin\alpha \approx mg\sin\alpha$$

$$= mg\frac{r}{2l}$$

Mà $F = K\dfrac{q^2}{r^2}$

Từ (*) $\Rightarrow mg\dfrac{r}{2l} = K\dfrac{q^2}{r^2}$

$$\Rightarrow q = r\sqrt{\frac{mgr}{2lk}} = 6.10^{-2}\sqrt{\frac{0,5.10^{-3}.10.6.10^{-2}}{2.60.10^{-2}.9.10^{9}}} = 10^{-8}C$$

41. Chọn đáp án D.

42. Chọn đáp án C.

43. Chọn đáp án B.

- Cường độ điện trường tại một điểm không phụ thuộc vào độ lớn của điện tích thử q.
- Lực điện trường $\vec{F} = q.\vec{E}$ cùng phương với $\vec{E}$, cùng chiều với $\vec{E}$ khi q > 0 và ngược chiều với $\vec{E}$ khi q < 0.

44. Chọn đáp án D.

45. Chọn đáp án A.

46. Chọn đáp án A.

47. Chọn đáp án B.

48. Chọn đáp án A.

49. Chọn đáp án D.

50. Chọn đáp án D.

51. Chọn đáp án B.

52. Chọn đáp án B.

53. Chọn đáp án B.

54. Chọn đáp án C.

55. Chọn đáp án D.

56. Chọn đáp án B.

57. Chọn đáp án C.

58. Chọn đáp án D.

59. Chọn đáp án A.

Khi có hai điện tích tồn tại đồng thời thì điện trường của điện tích này tác dụng lực lên điện tích kia không ảnh hưởng tới điện trường của điện tích kia.

60. Chọn đáp án C.

61. Chọn đáp án A.

Quỹ đạo của hạt mang điện trong điện trường là những đường thẳng trùng với đường sức khi vận tốc đầu $\vec{v}_0$ cùng phương với đường sức, nếu v_0 không cùng phương với đường sức thì chuyển động của hạt mang điện trong điện trường giống chuyển động ném xiên, ném ngang có quỹ đạo chuyển động là hình parabol.

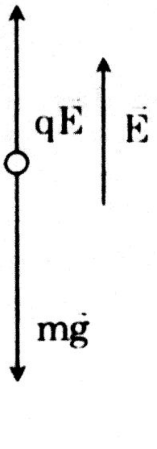
62. Chọn đáp án C.

Chiều của lực điện $\vec{F}$ tác dụng lên điện tích dương cùng chiều với vectơ điện trường $\vec{E}$, chiều của vectơ điện trường $\vec{E}$ là chiều của đường sức.

63. Chọn đáp án A.

$$E = \frac{F}{q} = 3.10^{-4}$$

64. Chọn đáp án B.

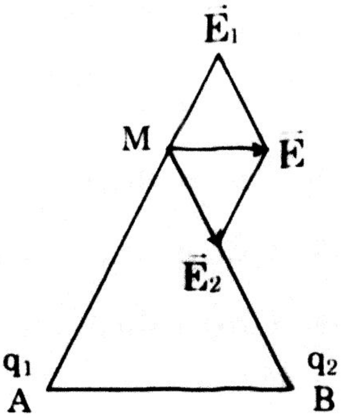


Vì hạt bụi tích điện dương nên điện trường phải hướng thẳng đứng, có chiều hướng lên.

Khi hạt bụi cân bằng, ta có:

$$= qE \rightarrow E = mg\frac{mg}{q} = 6,54\ \text{V/m}$$

65. Chọn đáp án B.



Ta có: $E_1 = E_2 = k\dfrac{|q_1|}{r^2} = 2.10^5$ V/m

Cường độ điện trường tổng hợp tại M:

$$\vec{E} = \vec{E_1} + \vec{E_2}$$

Tứ giác EE_1ME_2 là hình thoi có

$$\widehat{E_1ME_2} = 120o \Rightarrow E = E_1 = E_2 = 2.10^5 V/m$$

66. Chọn đáp án D.

Hạt bụi cân bằng: $\vec{P} + \vec{F} = 0$

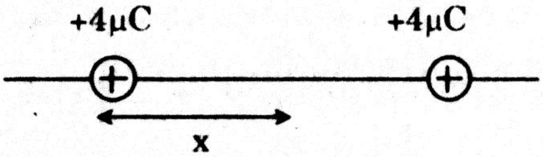
$$\Rightarrow \vec{F} = -\vec{P}$$

Suy ra $\vec{F} = q\vec{E}$ hướng lên, $\vec{E}$ hướng xuống nên $q < 0$.

$$F = P \Leftrightarrow mg = |q|E \Rightarrow |q| = \frac{mg}{E} = 10^{-3} C$$

$\Rightarrow q = -10^{-13} C$

67. Chọn đáp án A.



Vì hai điện tích cùng dấu nên điểm có điện trường bằng 0 phải nằm trên đoạn thẳng nối hai điện tích.

Từ hình vẽ, ta có: $k\dfrac{4}{x^2} = k\dfrac{6}{(20 - x)^2}$

$\Leftrightarrow \dfrac{x^2}{2} = \dfrac{(20 - x)^2}{3} \Leftrightarrow 20 - x = \pm\sqrt{\dfrac{3}{2}}x = \pm\sqrt{1,5}x$

$\Rightarrow x = \dfrac{20}{1 + \sqrt{1,5}} \approx 9m;\ \ x = \dfrac{20}{1 - \sqrt{1.5}}$

68. Chọn đáp án D.

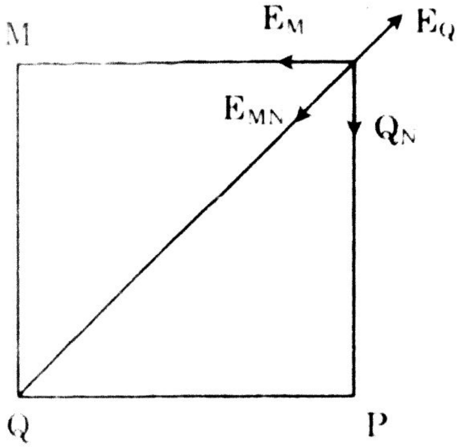
Ta có: $\vec{E_G} = \vec{E_1} + \vec{E_2} + \vec{E_3} = 0 \qquad (1)$

Để (1) thỏa mãn thì ba vectơ phải hợp với nhau một góc 120^o và có độ lớn bằng nhau.

Mà GA = GB = GC, suy ra q_1, q_2, q_3 cùng dấu và có độ lớn bằng nhau.

Hay $q_1 = q_2 = q_3$.

69. Chọn đáp án C.



Điện trường gây bởi ba điện tích q_M, q_P, q_Q tại N bằng 0: $\vec{E}_Q + \vec{E}_{MN} = \vec{0}$

$\Rightarrow \vec{E}_Q$ có chiều như hình vẽ, có độ lớn là:

$$E_Q = E_{MN} = E_A\sqrt{2} = k\frac{|q_M|}{a^2}\sqrt{2} \qquad (1)$$

Mặt khác, ta có:

$$E_Q = k\frac{|q_Q|}{(a\sqrt{2})^2} = k\frac{|q_Q|}{2a^2} \qquad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra: $|q_Q| = 2\sqrt{2}|q_M|$

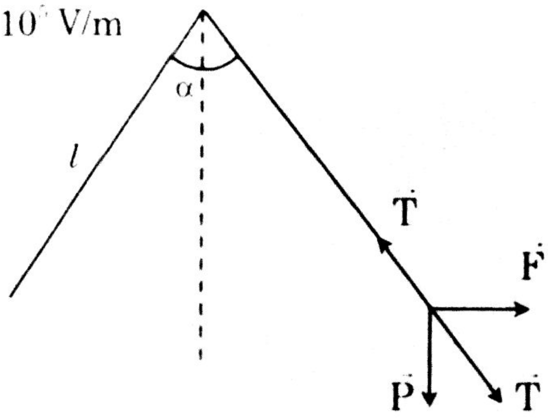
Để $\vec{E}_Q$ có chiều như hình vẽ thì $q_Q > 0$ nên $q_Q = 6\sqrt{2}.10^{-6}C$.

70. Chọn đáp án B.

$$E_1 = E_2 = k\frac{|q_1|}{\varepsilon r^2} = 18.10^5 \text{ V/m}$$

$$\Rightarrow E = 2E_1.\cos\alpha = 2E_1.\frac{MO}{MB} = 28,8.10^5 \text{ V/m}$$

71. Chọn đáp án B.



Điều kiện cân bằng: $\vec{P} + \vec{T} + \vec{F} = \vec{0}$

$\vec{F} = -\vec{T} \Rightarrow F = -T$

$\alpha = 45^0 \Rightarrow T = P \Rightarrow F = P$

$qE = mg \Rightarrow q = \dfrac{mg}{E} = 2.10^{-6}$

72. Chọn đáp án B.

Lực điện tác dụng lên êlectron là: $F_đ = |e|.E = 1,6.10^{-17}$ N

Gia tốc của êlectron là: $a = \dfrac{F_đ}{m} = 1,76.10^{13} \text{ m/s}^2$

Vận tốc của êlectron theo phương Oy là:

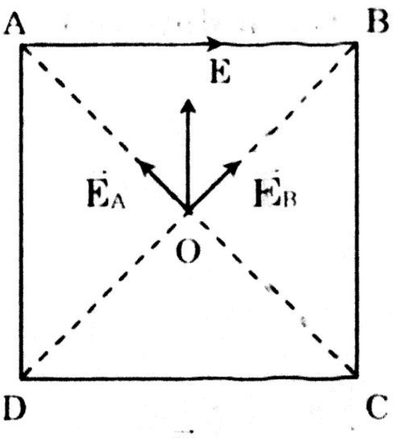
$$v_y = at = 1,73.10^6 \text{m/s}$$

Vận tốc của êlectron sau thời gian 10^{-7} s là:

$$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = 2,66.10^6 \text{ m/s}$$

73. Chọn đáp án D.

Vì $q_1 > 0$ nên $\vec{E}_1$ hướng ra từ A về mọi phía và $q_2 > 0$ nên $\vec{E}_2$ hướng vào B theo mọi phía. Suy ra để tại M có $E_1 = 4E_2$ thì M phải nằm trên AB và cách A một khoảng x = AM .

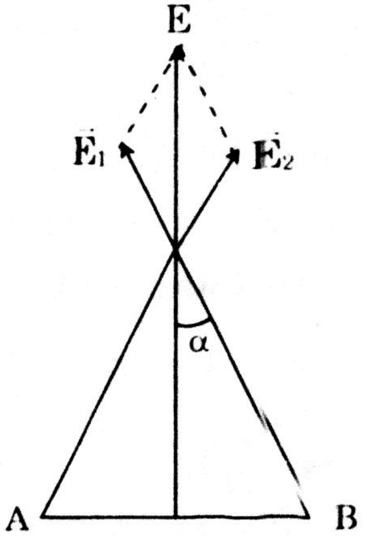


$$E_1 = k\frac{|q_1|}{x^2};\ E_2 = k\frac{|q_2|}{(a-x)^2};\ E_2 = 4E_1$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{(a-x)^2} = \frac{|q_1|}{x^2}.$$

$$\text{Vì } |q_2| = 4|q_1| \Rightarrow a - x = \pm x \Rightarrow x = \frac{a}{2} = 5\,\text{cm}$$

74. Chọn đáp án C.



Vì $q_A = q_B = -5.10^{-8}C < 0$ nên $\vec{E}_A, \vec{E}_B$ có phương chiều như hình vẽ và có độ lớn:

$$E_A = E_B = k\frac{|q_A|}{\left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} = 1,8.10^5\ \text{V/m}$$

$\Rightarrow \vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B$ có chiều hướng theo $\overrightarrow{DA}$ và có độ lớn:

$$E = E_A\sqrt{2} = 1,8\sqrt{2}.10^{-5}\ \text{V/m}$$

75. Chọn đáp án A.

Áp dụng định lí động năng, ta có:

$$eEd = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\text{Mà } v = 0 \Rightarrow E = -\frac{mv_0^2}{2ed} = 284\ \text{V/m}$$

76. Chọn đáp án D.

77. Chọn đáp án A.

78. Chọn đáp án D.

79. Chọn đáp án B.

Công của lực điện được đo bằng độ giảm thế năng tĩnh điện:

$$A = -\Delta W_t = W_{tđầu} - W_{tsau}$$

Như vậy nếu lực điện thực hiện công dương, tức là $A > 0$ thì $W_{tđầu} > W_{tsau} \Rightarrow$ thế năng tĩnh điện giảm và ngược lại.

80. Chọn đáp án B.

81. Chọn đáp án B.

Công của lực điện trường là:

$$A = qEd = -1,6.10^{-19}.100.10^{-2} = -1,6.10^{-19}J$$

82. Chọn đáp án A.

Công của lực điện trường sinh ra khi q di chuyển trong một điện trường từ điểm A đến điểm B là:

$$A = W_{t_A} - W_{t_B}$$

$$\Rightarrow \quad W_{t_B} = W_{t_A} - A = 2,5 - 2,5 = 0$$

83. Chọn đáp án A.

Thế năng của điện tích q_1 trong điện trường của điện tích q_2 là:

$$W = K\frac{q_1q_2}{\varepsilon r} = 9.10^9\frac{8.10^{-8}(-4.10^{-8})}{10^{-1}} = 288.10^{-6}J.$$

84. Chọn đáp án C.

Công của lực điện sinh ra khi êlectron di chuyển trong một điện trường từ bản âm đến sát bản dương của tụ điện là:

$$A = W_{T_{\text{bản âm}}} - W_{T_{\text{bản dương}}}$$

$$\Rightarrow W_{t_{\text{bản dương}}} = W_{t_{\text{bản âm}}} - A = 0 - 6,4.10^{-18} = -6,4.10^{-18}J$$

85. Chọn đáp án A.

Ta có: $A_{ABC} = A_{AB} + A_{BC}$

Với: $A_{AB} = qEd_1 = qE.AB.\cos30^\circ = 0,629.10^{-6}J$

$A_{BC} = qEd_2 = qE.BC.\cos120^\circ = -0,8.10^{-6}J$

$\Rightarrow$ $A_{ABC} = 0,269.10^{-6} - 0,8.10^{-6} = -0,108.10^{-6}J$

86. Chọn đáp án A.

Ta có: $A = qEd$

$$\Rightarrow E = \frac{A}{qd} = 10^4 v/m$$

Công của lực điện khi êlectron di chuyển từ điểm N đến bản dương là:

$A_{N\rightarrow\text{bản dương}} = qEd' = 6,4.10^{-18}J$ (với $d' = -0,4cm$)

87. Chọn đáp án C.

Công của lực điện khi êlectron di chuyển từ bản âm đến bản dương là:

$$A = (9,6 + 6,4).10^{-18} = 16.10^{-18}J$$

Theo định lý động năng:

$$\frac{mv^2}{2} = A \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2A}{m}} = 18,8.10^6 m/s$$

88. Chọn đáp án A.

Công của lực điện khi êlectron di chuyển từ bản âm đến bản dương là:

$$A = \frac{6.10^{-18}.1.10^{-2}}{(0,6 - 0,2).10^{-2}} = 15.10^{-18}J$$

Ngoài ra:

$$W_{t_{\text{bản âm}}} - W_{t_{\text{bản dương}}} = A$$

$$\Rightarrow \quad W_{t_{\text{bản dương}}} = -15.10^{18}J$$

89. Chọn đáp án D.

90. Chọn đáp án B.

91. Chọn đáp án C.

92. Chọn đáp án B.

93. Chọn đáp án D.

94. Chọn đáp án A.

95. Chọn đáp án B.

96. Chọn đáp án D.

97. Chọn đáp án D.

98. Chọn đáp án C.

99. Chọn đáp án C.

Điện thế tại M được tính bởi công thức

$$V_M = \frac{W_{tM}}{q} - \frac{W_{t\infty}}{q}$$

Với $W_{tM} = -32.10^{-19}J$; $W_{t\infty} = 0$; $q = -e = -1{,}6.10^{-19}C$

$\Rightarrow \quad V_M = 20V$

100. Chọn đáp án A.

Ta có: $U_{MN} = \frac{A_{MN}}{q}$

Điện tích thu năng lượng, điện trường tạo công dương:

$$A_{MN} = W$$

$$\Rightarrow \quad U_{MN} = \frac{A_{MN}}{q} = \frac{W}{q} = 200V$$

101. Chọn đáp án B.

Ta có: $U_{MN} = \frac{A_{MN}}{q}$

$\Rightarrow \quad A_{MN} = q.U_{MN} = -eU_{MN} = -100eV$

102. Chọn đáp án A.

Điện thế tại điểm nằm cách ion dương +e được tính theo công thức

$$V = K\frac{Q}{r} = K\frac{+e}{r} = 9V$$

103. Chọn đáp án B.

· Vì chiều của điện trường là chiều từ điểm có điện thế cao đến nơi có điện thế thấp hơn nên $V_A > V_B$

Mặt khác BC vuông góc với đường sức và B, C cùng nằm trên cùng một mặt đẳng thế nên $V_B > V_C$

Vậy $V_B = V_C < V_A$

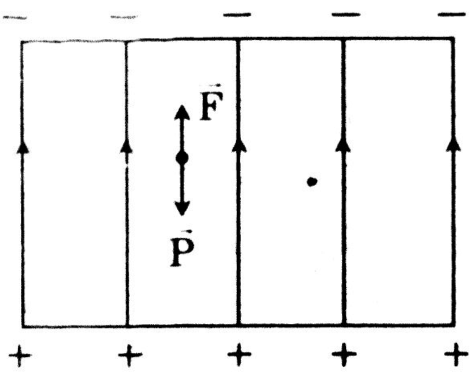
104. Chọn đáp án A.

Ta có: $U = E.d = 150.0{,}5 = 75V$.

105. Chọn đáp án B.

Vì trọng lực hướng xuống nên lực điện phải hướng lên.

Lực điện cùng chiều với đường sức điện nên điện tích q của hạt bụi là điện tích dương.



Ta có: $F = q.E$, với $E = \dfrac{U}{d}$

$$F = P \Rightarrow q = \frac{mgd}{U} = 8,3.10^{-11}C$$

106. Chọn đáp án C.

Ta có: $F = P \Rightarrow U = \dfrac{mgd}{q} = 100V$

107. Chọn đáp án D.

Áp dụng định lý động năng:

$$A = \frac{1}{2}mV_2^2 - \frac{1}{2}mV_1^2 = -\frac{1}{2}mV^2 \qquad (1)$$

Mặt khác, ta có: $A = qU = q(V_1 - V_2)$ (2)

Từ (1) và (2), suy ra:

$$-\frac{1}{2}mV_2 = q(V_1 - V_2)$$

$$\Rightarrow \quad V_2 = V_1 - \frac{mV^2}{2q} = 195V$$

108. Chọn đáp án A.

Hiệu điện thế giữa hai điểm x_1 và x_2 là:

$$U = Rd = 100(x_1 - x_2) = 6V$$

Vì điện trường hướng từ nơi có điện thế cao tới nơi có điện thế thấp nên $V_2 > V_1$:

$$V_2 - V_1 = U = 6$$

$$\Rightarrow \quad V_2 = 6 = V_1 = 12V$$

109. Chọn đáp án C.

Ta có: $F = P.\tan\alpha$

$$\Rightarrow \quad U = \frac{mgd}{q}.\tan\alpha = 1000V$$

$$T = \frac{mg}{\cos\alpha} \doteq 11,3.10^{-3}N$$

110. Chọn đáp án D.

$$U_{AB} = E_1.d_1;\ U_{CB} = E_2.d_2$$

Lấy điện thế bản A làm mốc $V_A = 0$

$$U_{AB} = V_A - V_B = -V_B \Rightarrow V_B = -U_{AB} = -E_1d_1$$

$$U_{CB} = V_C - V_B \Rightarrow V_C = U_{CB} + V_B = E_2d_2 - E_1d_1$$

$\Rightarrow U_{CB} = 2000V.$

111. Chọn đáp án B.

Công của lực điện trường bằng độ tăng động năng của êlectron

$$-eU = \frac{MV^2}{2} - \frac{mV_0^2}{2}$$

$$\Rightarrow \qquad U = -\frac{m}{2e}\left(V^2 - V_0^2\right)$$

Với

$-e = -1,6.10^{-19}C$; $m = 9,1.10^{-31}kg$; $v = 10^7 m/s$ và $V_0 = 0$

$U = -284V$

112. Chọn đáp án D.

Êlectron chịu tác dung của lực điện trường $\vec{F} = -e.\vec{E}$.

Gia tốc: $\vec{a} = \dfrac{\vec{F}}{m} = \dfrac{-e\vec{E}}{m}$ ngược hướng với $\vec{E}$, có chiều từ bản âm sang bản dương có độ lớn:

$$a = \frac{eE}{m} = 1,6.10^{16} m/s$$

Êlectron chuyển động nhanh dần, vận tốc đầu bằng 0 nên có phương trình chuyển động là: $x = \dfrac{1}{2}at^2$

Khi tới bản dương của tụ điện: $x = d \Rightarrow \dfrac{1}{2}at^2 = d$

$$\Rightarrow t = \sqrt{\frac{2d}{a}} = 3.10^{-9}s$$

113. Chọn đáp án B.

Ta có: $E = \dfrac{U}{d} = 100000V/m$

Dưới tác dụng của điện trường, êlectron bị hãm lại cho tới khi tiêu hao hết động năng ban đầu. Theo định lý động năng, động năng tiêu hao của êlectron phải bằng công của lực điện trường:

$$3.10^3.1,6.10^{-19} = eU_x = e.E.x$$

$$\Rightarrow \quad x = \frac{3.10^3}{E} = 3cm$$

114. Chọn đáp án A.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{e\vec{E}}{m}$$

$\vec{a}$ ngược hướng với $\vec{E}$, tức ngược hướng với $\vec{V_0}$ nên ban đầu e sẽ chuyển động chậm dần đều với gia tốc:

$$a = \frac{eE}{m} = 0,35m/s^2$$

Mặt khác: $V^2 - v_0^2 = -2as$

$$\Rightarrow S = \frac{V_0^2 - V}{2a} = \frac{V_0^2}{2a} = 35,7.10^{-3}m \text{ (dừng lại nên } V = 0)$$

Ngoài ra:

$$v = v_0 - at$$

$$\Rightarrow \quad t = \frac{v_0 - v}{a} = \frac{v_0}{a} = 14,3.10^{-9}s.$$

115. Chọn đáp án B.

Ta có: $v_1^2 - v_0^2 = -2al$

$$\Rightarrow \quad v_1^2 = v_0^2 - 2al = 18.10^{12}$$

$$\Rightarrow \quad v_1 = 4,24.10^6 m/s$$

116. Chọn đáp án B.

$$a = \frac{eE}{m} = \frac{eU}{md} = 0,8.10^{15} m/s^2$$

$\vec{a}$: ngược chiều chuyển động nên êlectron chuyển động chậm dần đều một đoạn $S = \frac{V_0^2}{2a} = 4cm$ thì êlectron dừng lại, đổi chiều chuyển động, chuyển động nhanh dần về bản dương.

117. Chọn đáp án D. **120. Chọn đáp án D.** **123. Chọn đáp án B.**

118. Chọn đáp án D. **121. Chọn đáp án A.** **124. Chọn đáp án C.**

119. Chọn đáp án C. **122. Chọn đáp án B.** **125. Chọn đáp án A.**

126. Chọn đáp án D.

Ta có: $C = \dfrac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d}$

$U_{max} = E_{max}.d$

Trong đó E_{max} là cường điện trường giới hạn lớn nhất đặt vào tụ điện điện mà tụ chưa bị đánh thủng. E_{max} phụ thuộc vào bản chất điện môi giữa hai bản tụ. Với một chất điện môi xác định thì $\varepsilon =$ const; $E_{max} =$ const.

Do đó: $d = \dfrac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi C}$

$\Rightarrow \quad U_{max} = E_{max}\dfrac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi C} \sim \dfrac{S}{C}$

Vậy với S như nhau, C càng lớn thì U_{max} càng nhỏ.

127. Chọn đáp án C.

Ta có: $C = \dfrac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d}$; $Q = C.U$

Nếu dịch chuyển để các bản ra xa thì d tăng dẫn đến C giảm dẫn đến Q giảm, cho nên trong khi dịch chuyển bản tụ sẽ có một số điện tử di chuyển theo chiều từ bản âm sang bản dương của tụ để làm giảm Q. Do vậy trong acquy sẽ có dòng điện đi từ cực dương sang cực âm.

128. Chọn đáp án D.

129. Chọn đáp án A.

Ta có: $C = \dfrac{1}{36.10^9\pi}.\dfrac{S}{d} = \dfrac{1}{36.10^9\pi}.\dfrac{\pi R^2}{d} = 100\text{pF}$

130. Chọn đáp án B.

Ta có: $U_{max} = E_{max}.d = 4.10^3\text{V}$

131. Chọn đáp án B.

Ta có: $C = \dfrac{1}{36.10^9\pi}.\dfrac{S}{d}$

Nếu tăng d lên 2 lần thì C giảm 2 lần.

Mặt khác: $U = \dfrac{Q}{C} \Rightarrow$ U tăng lên 2 lần.

132. Chọn đáp án D.

Ta có: $E = \frac{U}{d} = \frac{Q}{C.d} = \frac{Q}{\frac{1}{36.10^9\pi}.\frac{S}{d}.d} = \frac{36\pi.10^9.Q}{S}$

E không phụ thuộc d, nên khi tăng hay giảm d thì E không đổi

133. Chọn đáp án D.

Ta có: $Q = C.U$

Điện dung của tụ khi nhúng vào điện môi:

$$C' = \frac{1}{36.10^9\pi}.\frac{\varepsilon S}{d} = \varepsilon C$$

Vì điện tích của tụ không đổi, nên hiệu điện thế mới giữa hai bản tụ là:

$$U' = \frac{Q}{C'} = \frac{C.U}{C'} = \frac{U}{\varepsilon} = 25V$$

134. Chọn đáp án C.

Ta có: $Q = C.U$

Điện dung của tụ có giá trị mới là:

$$C' = \frac{d}{d-a}.C = \frac{3}{2}C$$

Hiệu điện thế mới giữa hai bản tụ là:

$$U' = \frac{Q}{C'} = \frac{Q}{\frac{3}{2}C} = \frac{2}{3}U = 40V$$

135. Chọn đáp án C.

Ta có: $Q = C.U$

Điện dung của tụ có giá trị mới là:

$$C' = \frac{d}{d-a+\frac{a}{\varepsilon}}.C = \frac{4}{3}C$$

Hiệu điện thế mới giữa hai bản tụ là:

$$U' = \frac{Q}{C'} = \frac{Q}{\frac{4}{3}C} = \frac{4}{3}U = 90V$$

136. Chọn đáp án B. **137. Chọn đáp án A.**

138. Chọn đáp án C. **139. Chọn đáp án D.**

140. Chọn đáp án C.

Vì khi tích điện Q cho một tụ điện có điện dung C, thì giữa hai bản tụ có hiệu điện thế U, giữa hai bản tụ tồn tại một điện trường.

141. Chọn đáp án C.

142. Chọn đáp án D.

Ta có: Ba tụ mắc nối tiếp $C_b = \frac{C}{3}$.

Ba tụ mắc song song $C_b = 3C$.

Hai tụ mắc nối tiếp rồi mắc song song với tụ thứ ba:

$$C_b = \frac{C}{2} + C = \frac{3C}{2}$$

Hai tụ mắc song song rồi mắc nối tiếp với tụ thứ ba:

$$C_b = \frac{2C.C}{2C + C} = \frac{2}{3}C$$

Vậy chỉ có cách (II) và (III) thì $C_b > C$.

143. Chọn đáp án C.

144. Chọn đáp án D.

Theo đề $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = C$

Khi mắc nối tiếp nhau, điện dung của bộ tụ điện có giá trị là:

$$\frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} = \frac{4}{C}$$

$$\Rightarrow C_b = \frac{4}{C}$$

145. Chọn đáp án D.

Theo đề $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = C$

Khi mắc song song, điện dung của bộ tụ điện có giá trị là:

$$C_b = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 4C.$$

146. Chọn đáp án D.

$$C_b = \frac{C}{3} = 10\mu F$$

147. Chọn đáp án A.

$$C_b = 3C = 150\ \mu F$$

148. Chọn đáp án B.

149. Chọn đáp án C.

Ta có: $C_{23} = 2C$

$$\Rightarrow \quad C_b = \frac{C_1.C_{23}}{C_1 + C_{23}} = \frac{C.2C}{C + 2C} = \frac{2C}{3} = 40\mu F$$

150. Chọn đáp án B.

Ta có: $C_{12} = \frac{C}{2}$

$$\Rightarrow \quad C_b = C_3 + C_{12} = \frac{3C}{2} = 60\mu F$$

151. Chọn đáp án B.

Ta có: $C_{12} = C_1 + C_2 = 6\mu F$

$$C_b = \frac{C_{12}.C_3}{C_{12} + C_3} = 2\mu F$$

$$Q_{12} = Q_3 = Q_b = C_b.U = 40\mu C$$

$$Q_1 = Q_2 = \frac{Q_{12}}{2} = 20\mu C.$$

152. Chọn đáp án C.

Ta có: $C_{12} = \frac{C}{2}$

$$C_{123} = C_{12} + C3 = \frac{C}{2} + C = \frac{3C}{2}$$

$$\Rightarrow \quad C_b = \frac{C_{123}.C_4}{C_{123} + C_4} = \frac{\frac{3C}{2}.C}{\frac{3C}{2} + C} = \frac{3}{5}C = 3\mu F$$

153. Chọn đáp án A.

Ta có: $C_{34} = C_3 + C_4 = 2\mu F$

$$\Rightarrow \quad \frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_{34}} = 1$$

$$\Rightarrow \quad C_b = 1\mu F \Rightarrow Q_b = C_b.U = 12\mu C$$

C_1 nt C_2 nt $C_3 \Rightarrow Q_1 = Q_2 = Q_{34} = Q_b = 12\mu C$

154. Chọn đáp án C.

Ta có: $C_{12} = \dfrac{C_1.C_2}{C_1 + C_2} = 2\mu F$

$C_{34} = \dfrac{C_3}{2} = 8\mu F$

$\Rightarrow \quad C_b = C_{12} + C_{34} = 10\mu F$

155. Chọn đáp án A.

Điện tích bộ tụ: $Q_b = C_b.U = 180.10^{-6C}$

156. Chọn đáp án A.

Ta có: $C = \dfrac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d}$

D tăng 2 lần ⇒ C giảm 2 lần.

Mặt khác: $W = \dfrac{Q^2}{2C}$

C giảm 2 lần ⇒ W tăng 2 lần.

157. Chọn đáp án C.

Ta có: $Q = C.U$; $W = \dfrac{1}{2}\dfrac{Q^2}{C}$

Sau khi nối, ta có: $C_b = 2C$ và $Q_b = Q$

Khi đó: $W' = \dfrac{1}{2}\dfrac{Q^2}{C_b} = \dfrac{1}{2}\dfrac{Q^2}{2C} = \dfrac{W}{2}$

⇒ Năng lượng tổng cộng của hai tụ giảm 2 lần.

158. Chọn đáp án D.

Ta có: $Q = \dfrac{CU^2}{2} = 10^{-3} = 1mJ$

159. Chọn đáp án D.

Ta có: $E = \dfrac{U}{d} = 50000V/m$

$\Rightarrow W = \dfrac{\varepsilon E^2}{72.10^9\pi} = 0,011J/m^3$

Chương II. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

A/ KIẾN THỨC CẦN NẮM VỮNG

I. Dòng điện không đổi – Nguồn điện

1. Dòng điện – Tác dụng của dòng điện

a) Dòng điện

- Dòng điện là dòng các điện tích dịch chuyển có hướng.
- Chiều qui ước của dòng điện là chiều dịch chuyển của các điện tích dương.

b) Tác dụng của dòng điện

- Dòng điện có tác dụng nhiệt, tác dụng hóa, tác dụng từ...
- Tác dụng đặc trưng của dòng điện là tác dụng từ.

2. Cường độ dòng điện – Dòng điện không đổi

a) Cường độ dòng điện

- Cường độ dòng điện được xác định bằng thương số giữa điện lượng Δq dịch chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trong khoảng thời gian Δt và khoảng thời gian đó.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

- Cường độ dòng điện đặc trưng cho tác dụng mạnh, yếu của dòng điện.
- Cường độ dòng điện có thể thay đổi theo thời gian.

b) Dòng điện không đổi

Dòng điện không đổi là dòng điện có chiều và cường độ không thay đổi theo thời gian.

$$I = \frac{q}{t}$$

Trong đó, q là điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trong khoảng thời gian t.

Trong hệ SI: Đơn vị của cường độ dòng điện là ampe, kí hiệu A.

3. Nguồn điện

a) Điều kiện để có dòng điện

- Trường hợp tổng quát có hai điều kiện:
  - Có các điện tích tự do.
  - Có điện trường tạo ra sự dịch chuyển có hướng của các điện tích.

- Đối với vật dẫn thì chỉ cần có một hiệu điện thế đặt vào hai đầu vật dẫn. Chiều dòng điện là chiều từ nơi có hiệu điện thế cao đến nơi có hiệu điện thế thấp.

b) Nguồn điện

- Nguồn điện là một thiết bị để tạo ra và duy trì hiệu điện thế nhằm duy trì dòng điện trong mạch.
- Nguồn điện bao giờ cũng có hai cực là cực dương (+) và cực âm (−).
- Lực bên trong nguồn điện có tác dụng tách các điện tích dương và điện tích âm trong nguồn để tạo thành hai điện cực của nguồn có bản chất không phải là lực tĩnh điện gọi là lực lạ.

4. Suất điện động nguồn điện

a) Công của nguồn điện

Công của lực lạ thực hiện trong nguồn để tách các điện tích dương và điện tích âm để tạo thành hai điện cực của nguồn gọi là công của nguồn điện.

b) Suất điện động của nguồn điện

Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của nguồn điện, và được đo bằng thương số giữa công A của lực lạ thực hiện khi làm dịch chuyển một điện tích dương q ngược chiều điện trường và độ lớn của điện tích q đó.

$$\xi = \frac{A}{q}$$

- Đơn vị của suất điện động là vôn, kí hiệu V.
- Nguồn điện cũng là một vật dẫn, nên nó cũng có điện trở. Điện trở này gọi là điện trở trong của nguồn điện.
- Mỗi nguồn điện được đặc trưng bằng một suất điện động ξ và điện trở trong r của nó.

5. Pin – Acquy

a) Pin điện hóa

Pin Vôn–ta

- Pin Vôn–ta là một nguồn điện hóa học có cực dương là đồng, cực âm là kẽm được nhúng trong dung dịch axit sunfuric.
- Hiện tượng phân cực của pin là hiện tượng các bọt khí hiđrô bám xung quanh cực đồng, xảy ra khi pin phát điện làm cho điện trở trong pin tăng lên.

Pin Lơ–clăng–sê

- Pin Lơ–clăng–sê là một nguồn điện hoá học có cực dương là than, cực âm là kẽm được nhúng trong dung dịch amônclorua.
- Cực than được bao bọc xung quanh bằng chất mangan đioxit là chất oxi hóa mạnh để khử các bọt khí hiđrô bám vào cực này khi pin phát điện, do đó tránh được hiện tượng phân cực.

b) Acquy

Acquy là nguồn điện hóa học hoạt động dựa trên phản ứng hóa học thuận nghịch: tích trữ năng lượng lúc nạp điện và giải phóng năng lượng này khi phát điện

II. Điện năng – Công suất điện – Định luật jun–lenxơ

1. Công và công suất của dòng điện

a) Điện năng tiêu thụ của đoạn mạch

- Công của dòng điện chạy qua một đoạn mạch là công của lực điện làm di chuyển các điện tích tự do trong đoạn mạch và bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và thời gian dòng điện chạy qua đoạn mạch đó.

$$A = Uq = UIt$$

- Công của dòng điện chạy qua một đoạn mạch cũng là *điện năng mà đoạn mạch đó tiêu thụ.*

b) Công suất điện

- Công suất của dòng điện chạy qua một đoạn mạch bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch đó.

$$P = \frac{A}{t} = UI$$

- Công suất điện cũng chính là công suất tiêu thụ của đoạn mạch đó.

2. Định luật jun–lenxơ và công suất toả nhiệt

a) Định luật Jun Lenxơ

Nhiệt lượng toả ra trên một vật dẫn tỉ lệ thuận với điện trở của vật dẫn với bình phương với cường độ dòng điện và thời gian dòng điện chạy qua vật dẫn đó.

$$Q = RI^2t$$

b) Công suất toả nhiệt

Công suất toả nhiệt P ở vật dẫn khi có dòng điện chạy qua đặc trưng cho tốc độ toả nhiệt của vật dẫn đó và được xác định bằng nhiệt lượng toả ra ở vật dẫn đó trong khoảng thời gian một giây.

$$P = RI^2$$

3. Công và công suất của nguồn điện

a) Công của nguồn điện

Công của nguồn điện là công của dòng điện chạy trong toàn mạch, cũng là điện năng sinh ra trong toàn mạch.

$$A = q\xi = \xi It$$

b) Công suất của nguồn điện

- Công suất của nguồn điện đặc trưng cho tốc độ thực hiện công của nguồn điện đó.
- Công suất của nguồn điện được xác định bằng công của nguồn điện thực hiện được trong 1 giây, cũng chính là công suất điện sinh ra trong toàn mạch.

$$P = \frac{A}{t} = \xi I$$

III. Định luật ôm cho toàn mạch – Định luật ôm cho các loại đoạn mạch – Mắc nguồn điện thành bộ

1. Định luật ôm cho toàn mạch

a) Định luật ôm cho toàn mạch

- Cường độ dòng điện trong mạch kín tỉ lệ thuận với suất điện động của nguồn điện và tỉ lệ nghịch với điện trở toàn phần của mạch.

$$I = \frac{\xi}{R + r}$$

R: điện trở mạch ngoài; r: điện trở trong của nguồn.

R + r: tổng điện trở tương đương.

- Tích của cường độ dòng diện và điện trở gọi là độ giảm thế.

$$U = I.R$$

- Suất điện động của nguồn điện có giá trị bằng tổng các độ giảm thế ở mạch ngoài và mạch trong.

$$\xi = IR + Ir$$

b) Hiện tượng đoản mạch

Hiện tượng đoản mạch xảy ra khi nối hai cực của một nguồn điện chỉ bằng dây dẫn có điện trở rất nhỏ. Khi đoản mạch, dòng điện chạy qua mạch có cường độ lớn và có hại.

$$R \approx 0;\ I = \frac{\xi}{r}$$

c) Hiệu suất của nguồn điện

$$H = \frac{A_{\text{có ích}}}{A} = \frac{U.I.t}{\xi.I.t} = \frac{U}{\xi}$$

2. Định luật ôm cho các loại đoạn mạch

a) Định luật ôm đối với đoạn mạch chứa nguồn điện

– Trường hợp đoạn mạch AB chỉ chứa nguồn điện:

$$I = \frac{\xi - U_{AB}}{r} = \frac{U_{BA} + \xi}{r}$$

– Trường hợp đoạn mạch AB có thêm điện trở R:

$$I = \frac{\xi - U_{AB}}{R + r} = \frac{U_{BA} + \xi}{R + r}$$

Dòng điện chạy từ A đến B, qua nguồn từ cực âm sang cực dương.

b) Định luật ôm đối với đoạn mạch chứa máy thu điện

Máy thu là dụng cụ hay thiết bị điện biến đổi một phần điện năng tiêu thụ thành dạng năng lượng khác (không phải là nhiệt năng).

– Trường hợp đoạn mạch AB chỉ chứa máy thu điện:

$$I = \frac{U_{AB} - \xi'}{r'}$$

– Trường hợp đoạn mạch AB có thêm điện trở R:

$$I = \frac{U_{AB} - \xi'}{R + r'}$$

Dòng điện chạy từ A đến B, qua máy thu điện từ cực dương đến cực âm.

c) Suất phản điện của máy thu

Công của đoạn mạch AB sản ra có chứa máy thu là:

$$A = U_{AB}.q = U_{AB}.It = I^2(r' + R)t + \xi'It$$

Công này gồm hai phần:

– $A_1 = Q = I^2(r' + R)t$

– $A_2 = \xi'It = \xi'q \Rightarrow \xi' = \frac{A_2}{q}$

Khi $q = 1C \Rightarrow \xi' = A_2$

Suất phản điện của máy thu là đại lượng có trị số bằng điện năng mà máy thu chuyển hóa thành dạng năng lượng khác (không phải là nhiệt năng) khi có điện lượng 1C chuyển qua máy thu điện.

d) Công suất của máy thu

$$P = \frac{A}{t} = U_{AB}.I = I^2(r + R) + \xi'I$$

Với $P_i = \xi'.I$ *là công suất có ích của máy thu.*

e) Hiệu suất của máy thu

$$H' = \frac{A_{\text{có ích}}}{A_{\text{toàn phần}}} = \frac{P_{\text{có ích}}}{P_{\text{toàn phần}}} = \frac{U_{AB}}{\xi'}$$

Với U_{AB} là hiệu điện thế đặt vào hai đầu đoạn mạch chứa máy thu.

3. Định luật ôm tổng quát đối với đoạn mạch chứa nguồn điện và máy thu

a) Định luật ôm tổng quát đối với các loại mạch điện

$$U_{AB} = -\xi + \xi' + (R + r + r')I$$

$$\Rightarrow \quad I = \frac{U_{AB} + \xi - \xi'}{R + r + r'}$$

b) Một số chú ý khi áp dụng định luật ôm cho các loại đoạn mạch

- Khi chưa biết được chiều dòng điện, thì phải giả thiết dòng điện chạy theo một chiều nào đó qua đoạn mạch.
- Nếu chiều dòng điện cùng chiều với chiều tính hiệu điện thế thì độ giảm thế dương và ngược lại.
- Nếu theo chiều tính hiệu điện thế, gặp cực dương của nguồn hoặc máy thu trước thì suất điện động hoặc suất phản điện lấy giá trị dương và ngược lại.
- Nếu dòng điện theo giả thiết tính ra có giá trị dương thì dòng điện thực tế cùng chiều với dòng điện đã chọn và ngược lại.

4. Ghép nguồn thành bộ

a) Bộ nguồn nối tiếp

- $\xi_b = \xi_1 + \xi_2 + \ldots + \xi_n$
- $r_b = r_1 + r_2 + \ldots + r_n$

Nếu các nguồn giống hệt nhau thì:

$\xi_1 = \xi_2 = \ldots = \xi_n$

$r_1 = r_2 = \ldots = r_n$

$\xi_b = n\xi$; $r_b = nr$

b) Bộ nguồn song song

$$\xi_b = \xi;\ r_b = \frac{r}{n}$$

c) Bộ nguồn xung đối

Nếu $\xi_1 > \xi_2$ thì $\xi_b = \xi_1 - \xi_2;\ r_b = r_1 + r_2$

d) Bộ nguồn hỗn hợp đối xứng

$$\xi_b = m\xi;\ r_b = \frac{mr}{n}$$

B/ CÁC DẠNG BÀI TẬP TỰ LUẬN

DẠNG 1: XÁC ĐỊNH ĐIỆN LƯỢNG, CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN TRONG MỘT ĐOẠN MẠCH

PHƯƠNG PHÁP

Sử dụng công thức:

- Cường độ dòng điện: $I = \frac{q}{t}$
- Mật độ dòng điện trong dây dẫn: $J = \frac{I}{S}$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Diện tích tiết diện ngang của một dây dẫn là $1mm^2$ và trong thời gian 5s mật độ dòng điện chạy qua nó tăng từ 0 đến $100A/cm^2$. Tính điện lượng chuyển qua tiết diện ngang của dây dẫn trong thời gian đó.

Hướng dẫn giải

Điện lượng chuyển qua tiết diện ngang của dây dẫn sau thời gian 5s là:

$$q = \left(\frac{J_1 + J_2}{2}\right)St = \frac{10^{-6}}{2}.10^{-6}.5 = 2,5s$$

2. Một dây dẫn có các êlectron chạy qua và tạo thành dòng điện không đổi. Dây có tiết diện $0,8mm^2$, trong thời gian 10s có điện lượng là 9,6C chạy qua.

a) Tính cường độ và mật độ dòng điện qua dây dẫn.

b) Tính số êlectron đi qua tiết diện ngang của dây dẫn trong 10s.

c) Tính vận tốc trung bình của chuyển động định hướng của êlectron.

Biết rằng mật độ êlectron tự do là $n = 4.10^{28} m^{-3}$.

Hướng dẫn giải

a) Tính cường độ và mật độ dòng điện.

Cường độ dòng điện: $I = \frac{q}{t} = \frac{9,6}{10} = 0,96A$

Mật độ dòng điện trong dây dẫn: $J = \frac{I}{S} = \frac{0,96}{0,8.10^{-6}} = 1,2.10^6 A$.

b) Tính số êlectron đi qua tiết diện ngang của dây trong 10s.

Số êlectron đi qua tiết diện ngang của dây:

$$N = \frac{q}{e} = \frac{9,6}{1,6.10^{-19}} = 6.10^9 \text{ êlectron}$$

c) Tính vận tốc trung bình.

Ta có: $J = n.ev$

$$\Rightarrow v = \frac{J}{ne} = \frac{1,2.10^6}{4.10^{28}.1,6.10^{-19}} = 0,25.10^{-3} m/s$$

Vậy vận tốc trung bình của chuyển động định hướng của êlectron là $0,25.10^{-3}$.

3. Trong khoảng thời gian 10s, dòng điện qua dây dẫn tăng từ 1A đến 4A. Tính cường độ dòng điện trung bình và điện lượng qua dây dẫn trong thời gian nói trên.

Hướng dẫn giải

Cường độ dòng điện trung bình chạy qua dây dẫn:

$$I = \frac{1+4}{2} = 2,5A$$

Điện lượng đi qua dây dẫn trong thời gian 10s:

$$q = I.t = 2,5.10 = 25C$$

DẠNG 2: TÍNH ĐIỆN TRỞ CỦA MẠCH ĐIỆN

PHƯƠNG PHÁP

Đối với mạch điện đơn giản, áp dụng công thức tính điện trở tương đương của hai đoạn mạch nối tiếp và song song.

Đối với mạch điện phức tạp:

- Phân tích mạch điện thành từng nhóm, mỗi nhóm nhỏ gồm một số điện trở mắc nối tiếp hoặc song song.

- Tính điện trở tương đương từng nhóm, rồi sau đó tính điện trở tương đương của mạch.

Đối với mạch có cấu tạo đối xứng, dựa vào sự đối xứng để xác định điểm đồng nhất về điện thế.

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Có ba điện trở $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, $R_3 = 20\Omega$ mắc song song với nhau. Tính điện trở tương đương của ba điện trở trên.

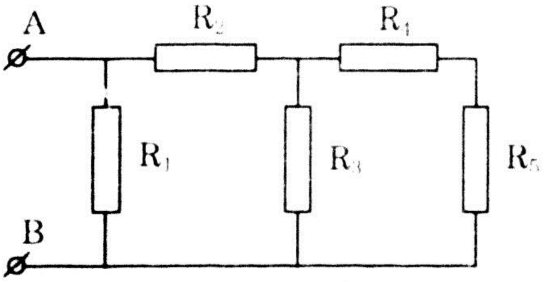
Hướng dẫn giải

Vì R_1, R_2, R_3 mắc song song nên ta có:

$$\frac{1}{R_{td}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{20} = \frac{1}{2}$$

$\Rightarrow R_{td} = 2\Omega$

2. Cho mạch điện như hình vẽ.



$R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 2{,}4\Omega$, $R_3 = 20\Omega$, $R_4 = 5\Omega$, $R_5 = 3\Omega$.

Tính R_{AB}.

Hướng dẫn giải

Vì: R_4 nt $R_5 \Rightarrow R_{45} = R_4 + R_5 = 3 + 5 = 8\Omega$

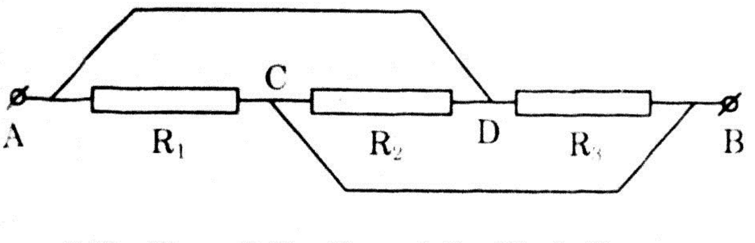
$$R_3 \,//\, R_{45} \Rightarrow R_{345} = \frac{R_3.R_{45}}{R_3 + R_{45}} = \frac{2.8}{2+8} = 1{,}6\Omega$$

R_2 nt $R_{345} \Rightarrow R_{2345} = R_2 + R_{345} = 2{,}4 + 1{,}6 = 4\Omega$

$$R_3 \,//\, R_{2345} \Rightarrow R_{AB} = \frac{R_1.R_{2345}}{R_1 + R_{2345}} = \frac{1.4}{1+4} = 0{,}8\Omega$$

Vậy $R_{AB} = 0{,}8\Omega$.

3. Cho mạch điện như hình vẽ.



$R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $R_3 = 6\Omega$. Tính R_{AB}.

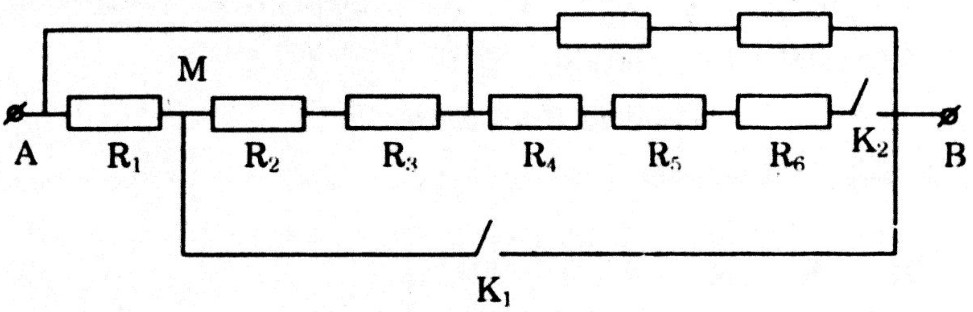
Hướng dẫn giải

Vì A ≡ D và C ≡ B nên mạch điện gồm $R_1 // R_2 // R_3$.

Ta có: $\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = 1$

Vậy $R_{AB} = 1\Omega$.

4. Cho mạch điện như hình vẽ.



$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = R_8 = 21\Omega.$$

Tính R_{AB} khi:

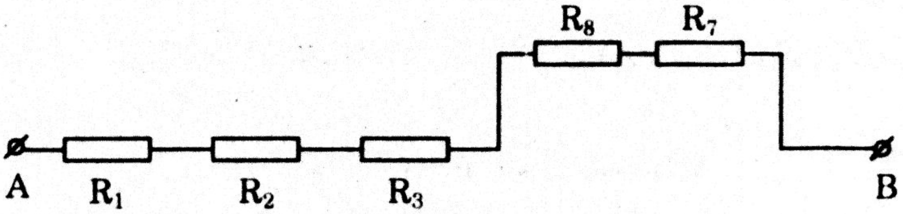
a) K_1 và K_2 đều mở.

b) K_1 mở và K_2 đóng.

Hướng dẫn giải

a) Tính R_{AB} khi K_1 và K_2 đều mở.

Mạch điện được vẽ lại:



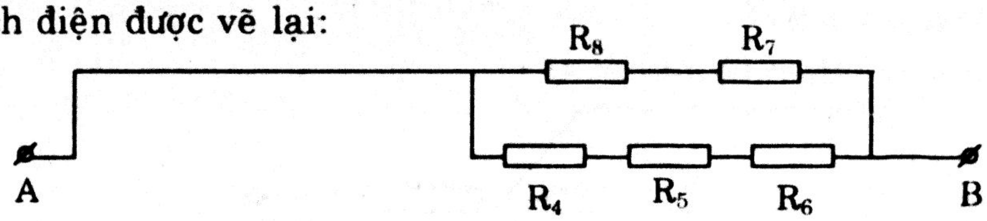
R_1 và R_{23} mắc song song với đoạn dây AN nên điện trở tương đương của đoạn mạch AN cũng bằng không.

Suy ra $R_{AB} = R_{78} = R + R = 2R = 42\Omega$

Khi này nếu ta cho dòng điện chạy qua AB thì dòng điện chỉ qua dây AN và R_7, R_8 mà không qua R_1, R_2, R_3.

b) Tính R_{AB} khi K_1 mở và K_2 đóng.

Mạch điện được vẽ lại:



Ta có:

$$R_{AB} = R_{4567} = \frac{R_{78}.R_{456}}{R_{456} + R_{78}} = \frac{(R + R).(R + R + R)}{(R + R) + (R + R + R)} = 1,2R = 25,2\Omega$$

DẠNG 3: ĐỊNH LUẬT ÔM CHO ĐOẠN MẠCH ĐIỆN CHỈ CÓ ĐIỆN TRỞ THUẦN

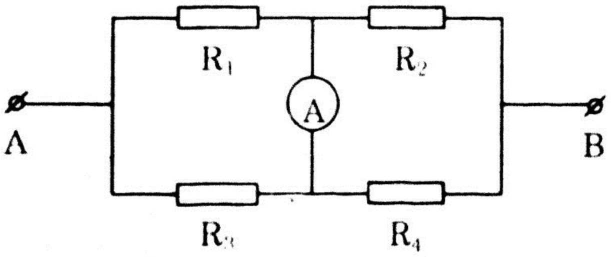
PHƯƠNG PHÁP

Áp dụng công thức của định luật Ôm: $I = \frac{U}{R}$

- Cường độ dòng điện qua mạch chính: $I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}}$
- Cường độ qua đoạn mạch rẽ: $I_{rẽ} = \frac{U_R}{R}$
- Khi các điện trở mắc song song: $U_{AB} = I.\ R_{AB} = I_{rẽ}.\ R_{rẽ}$
- Để tính cường độ dòng điện qua các dây nối giữa hai điểm của mạch thì ta dựa vào sơ đồ vẽ lại ghi rõ chiều dòng điện trên sơ đồ rồi áp dụng định luật nút mạch.

BÀI TẬP THỰC HÀNH

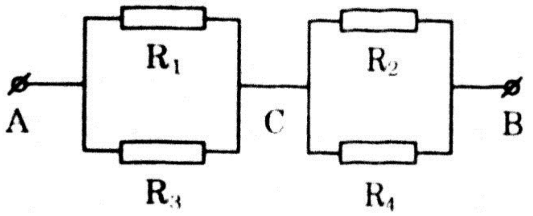
1. Cho mạch điện như hình vẽ.



$R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_3 = 6\Omega$,
$R_4 = 12\Omega$ và $U_{AB} = 12V$. Tính cường độ dòng điện qua các điện trở, hiệu điện thế trên mỗi điện trở, số chỉ ampe kế. Biết $R_A \approx 0$.

Hướng dẫn giải

Mạch điện được vẽ lại:



$$R_1 \,//\, R_3 \Rightarrow R_{AC} = \frac{R_1.R_3}{R_1 + R_3} = \frac{2.6}{2+6} = 1,5\Omega$$

$$R_2 \,//\, R_4 \Rightarrow R_{CB} = \frac{R_2.R_4}{R_2 + R_4} = \frac{4.12}{4+12} = 3\Omega$$

$$R_{AC} \text{ nt } R_{CB} \Rightarrow R_{AB} = R_{AC} + R_{CB} = 1,5 + 3 = 4,5\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính:

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{12}{4,5} = 2,67A$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu AC là: $U_{AC} = R_{AC}.I = 1,5.2,67 = 4V$

Cường độ dòng điện qua R_1:

$$I_1 = \frac{U_{AC}}{R_1} = \frac{4}{2} = 2A$$

Cường độ dòng điện qua R_3:

$$I_3 = \frac{U_{AC}}{R_3} = \frac{4}{6} = 0,67A$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu CB là: $U_{CB} = R_{CB}.I = 3.2,67 = 8V$

Cường độ dòng điện qua R_2:

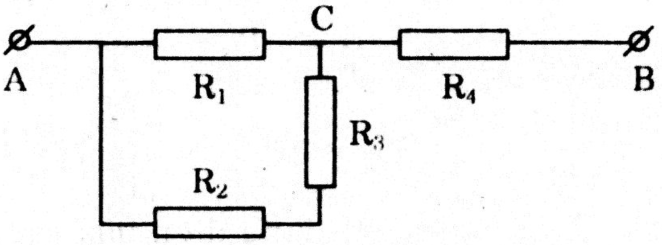
$$I_2 = \frac{U_{CB}}{R_2} = \frac{8}{4} = 2A$$

Cường độ dòng điện qua R_3:

$$I_4 = \frac{U_{CB}}{R_1} = \frac{8}{12} = 0,67A$$

Số chỉ ampe kế: $I_A = I_1 - I_2 = 2 - 0,67 = 1,33A$

2. Cho mạch điện như hình vẽ.



$$R_1 = R_2 = R_3 = 3R_4 = 3\Omega.$$

Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế $U_{AB} = 9V$.

Nối D và B bằng một vôn kế có điện trở rất lớn. Tính cường độ dòng điện qua các điện trở và số chỉ vôn kế.

Tháo vôn kế ra và nối D và B bằng một ampe kế có điện trở rất nhỏ. Tính hiệu điện thế trên các điện trở. Tìm số chỉ ampe kế và chiều dòng điện qua ampe kế.

Hướng dẫn giải

a) Tính cường độ dòng điện qua các điện trở và số chỉ ampe kế.

Khi nối D và B bằng vôn kế có điện trở rất lớn mạch điện được mắc theo sơ đồ:

$$[(R_2 \text{ nt } R_3) // R_1] \text{nt } R_4$$

Vì R_2 nt R_3 nên $R_{23} = R_2 + R_3 = 3 + 3 = 6\Omega$

Vì (R_2 nt R_3) // R_1 nên $R_{123} = \frac{R_1.R_{23}}{R_1 + R_{23}} = \frac{3.6}{3 + 6} = 6\Omega$

Suy ra: $R_{AB} = R_{123} + R_4 = 2 + 1 = 3\Omega$

Chiều dòng điện như hình vẽ.

Từ hình vẽ, ta có: $I = I_4 = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{9}{3} = 3\Omega$

$U_{AC} = U_1 = I.R_{123} = 3.2 = 6V$

$U_{CB} = U_4 = I.R_4 = 3.1 = 3V$

$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{6}{3} = 2A$

$I_2 = I_3 = \frac{U_{AB}}{R_2 + R_3} = \frac{6}{3 + 3} = 1A$

$U_{DC} = U_3 = I_3.R = 1.3 = 3V$

$U_{DB} = U_{CD} + U_{CB} = 3 + 3 = 6V$

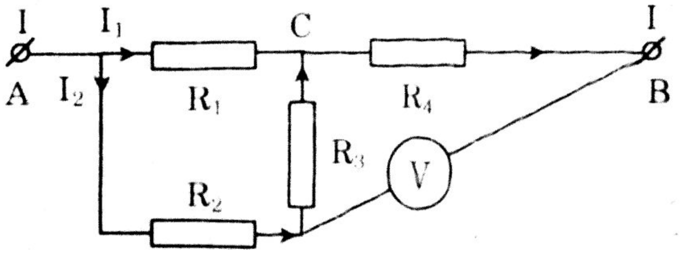
b) Tính hiệu điện thế trên các điện trở, số chỉ ampe kế và chiều dòng điện khi tháo vôn kế và nối bằng ampe kế mạch điện được mắc theo sơ đồ:

$[(R_3 // R_4)\text{ nt } R_1] // R_2$

Vì R_3 // R_4 nên $R_{34} = \frac{R_3.R_4}{R_3 + R_4} = 0,7\Omega$

$R_{123} = R_1 + R_3 = 3,75\Omega$

Chiều dòng điện qua các điện trở như hình vẽ.



Cường độ dòng điện qua R_1 và R_{34}:

$I_1 = I_{34} = \frac{U_{AB}}{R_{134}} = 2,4\Omega$

Suy ra:

$U_1 = I_1.R_1 = 7,2V$

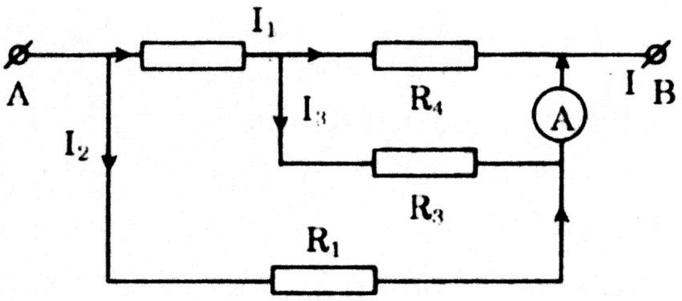
$U_3 = U_4 = I_{34}.R_{34} = 1,8\Omega$

$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = 0,6A$

$$U_2 = U_{AB} = 9V \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{R_2} = 3A$$

Tại D, ta có: $I_A = I_2 + I_3 = 3,6A$

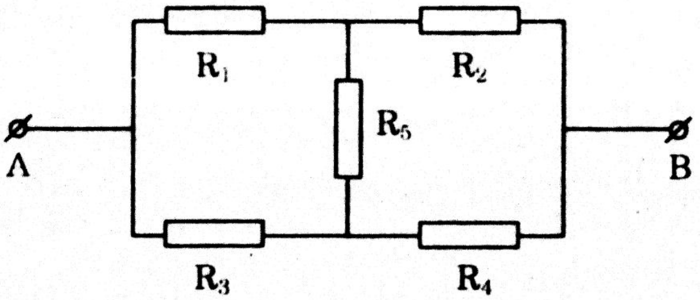
Chiều dòng điện qua ampe kế đi từ D đến B.


I_1
A
I_3
R_4
I
B
A
I_2
R_3
R_1

DẠNG 4: MẠCH CẦU CÂN BẰNG

PHƯƠNG PHÁP

Mạch cầu điện trở cân bằng:


R_1
R_2
R_5
A
B
R_3
R_4

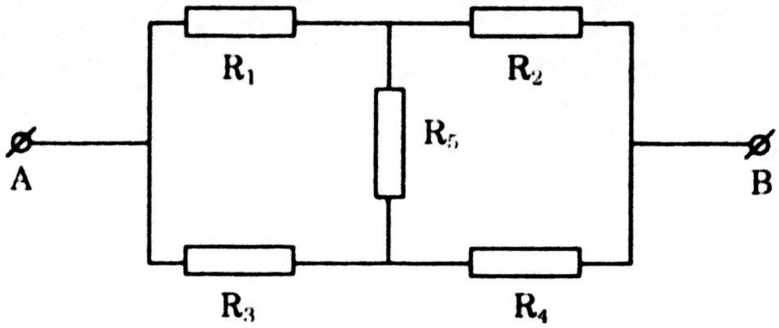
$U_{CD} = 0$

Điều kiện cân bằng:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \Rightarrow R_1R_4 = R_2R_3$$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Cho mạch điện như hình vẽ.


R_1
R_2
R_5
A
B
R_3
R_4

$R_1 = 3\,\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 6\Omega$,
$R_4 = 4\,\Omega$, $R_5 = 5\Omega$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế $U_{AB} = 20V$. Tính cường độ dòng điện qua R_1.

Hướng dẫn giải

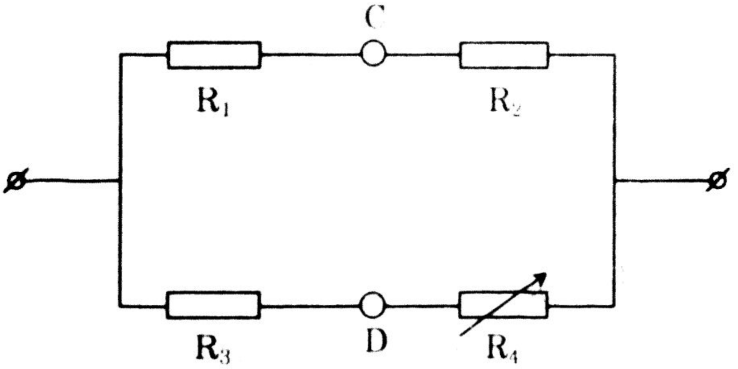
Ta có: $R_1.R_4 = 3.4 = 12\Omega$

$R_2.R_3 = 2.6 = 12\ \Omega$

Vậy mạch trên là mạch cầu cân bằng nên không có dòng điện qua R_5. Khi đó mạch điện mắc theo sơ đồ: $(R_1 \text{ nt } R_2) // (R_3 \text{ nt } R_4)$

Cường độ dòng điện qua R_1: $I_1 = I_2 = \dfrac{U_{AB}}{R_1 + R_2} = \dfrac{20}{3+2} = 4A$

2. Cho mạch điện như hình vẽ.



$R_1 = 4\Omega$, $R_2 = R_3 = 6\Omega$,

R_4 là một biến trở. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế $U_{AB} = 33V$.

a) Mắc vào hai đầu CD một ampe kế có điện trở và điều chỉnh R_4 để $R_4 = 14\Omega$. Tìm số chỉ ampe kế và chiều của dòng điện qua ampe kế.

b) Thay ampe kế bằng một vôn kế có điện trở rất lớn.
Tìm số chỉ của vôn kế.
Điều chỉnh R_4 để cho số chỉ vôn kế bằng không. Tìm hệ thức giữa các điện trở R_1, R_2, R_3, R_4 và tính R_4 khi đó. Nếu thay vôn kế bằng một điện trở $R_5 = 10\Omega$ thì cường độ dòng điện qua các điện trở và qua mạch chính thay đổi như thế nào?

Hướng dẫn giải

a) Tìm số chỉ ampe kế và chiều dòng điện.
Vì $R_A \approx 0$ nên có thể chập các điểm C, D thành một.
Mạch điện gồm $(R_1 // R_3) \text{nt} (R_2 // R_4)$

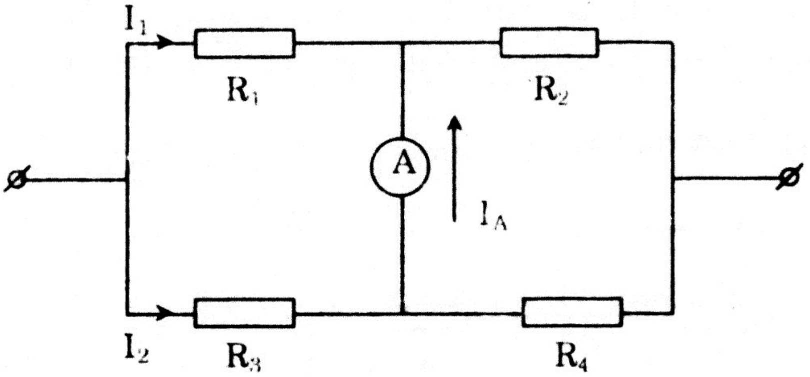
Vì $R_1 // R_3$ nên $R_{13} = \dfrac{R_1.R_3}{R_1 + R_3} = 2,4\Omega$

Vì $R_2 // R_4$ nên $R_{24} = \dfrac{R_2.R_4}{R_2 + R_4} = 4,2\Omega$

Suy ra $R_{AB} = R_{13} + R_{24} = 6,6\,\Omega$

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = 5A$$

Chiều dòng điện như hình vẽ.



Ta có: $U_{AC} = U_1 = U_2 = I.R_{12} = 12V$

$U_{CB} = U_3 = U_4 = I.R_{34} = 21V$

Suy ra $I_1 = \dfrac{U_1}{R_1} = \dfrac{12}{4} = 3A$

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{21}{6} = 3,5A$$

$I_3 > I_1$ do đó tại C phải có $I_3 = I_1 + I_A \Rightarrow I_A = I_3 - I_1 = 0,5A$ và dòng điện chạy qua ampe kế có chiều từ C → D.

b) Tính số chỉ vôn kế.

Vì R_V rất lớn nên $I_1 = I_3$, $I_2 = I_4$ và mạch điện được mắc theo sơ đồ: $(R_1 \text{ nt } R_2) // (R_3 \text{ nt } R_4)$

$$I_1 = I_2 = \frac{U_{AB}}{R_1 + R_2};\ I_3 = I_4 = \frac{U_{AB}}{R_3 + R_4}$$

$$U_1 = I_1R_1 = U_{AB}.\frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$U_2 = I_2R_2 = U_{AB}.\frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\Rightarrow \quad U_{CD} = U_{CA} + U_{AD} = U_{AD} - U_{AC} = U_{AB}\left(\frac{R_2}{R_2 + R_4} - \frac{R_2}{R_1 + R_2}\right)$$

$$\Rightarrow \quad U_{CD} = U_{AB}\frac{(R_2R_3 - R_1R_4)}{(R_2 + R_4)(R_1 + R_3)} = -3,3V$$

Vậy số chỉ của vôn kế là 3,3V

- Để vôn kế chỉ số không thì $U_{CD} = 0 \Rightarrow R_2R_3 = R_1R_4$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \Rightarrow R_4 = \frac{R_2R_3}{R_1} = \frac{6.6}{4} = 9\Omega$$

Nếu thay vôn kế bằng điện trở R_5 thì $I_5 = 0$ và cường độ dòng điện qua mạch chính giữ nguyên không thay đổi.

DẠNG 5: CÔNG – CÔNG SUẤT – TÁC DỤNG NHIỆT CỦA DÒNG ĐIỆN

PHƯƠNG PHÁP

- Cường độ dòng điện chạy qua một đoạn mạch: $A = U.q = UIt$
- Công suất dòng điện chạy qua một đoạn mạch: $P = \frac{A}{t} = UI$
- Định luật Jun – Lenxơ: $Q = RI^2t$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Một bóng đèn có ghi 110V–100W được mắc vào nguồn điện có $U = 110V$. Mắc nối tiếp với bóng đèn là điện trở $R = 4\Omega$.

a) Tính cường độ dòng điện và hiệu điện thế của đèn.

b) Mắc thêm một bếp điện có điện trở $R_1 = 24\Omega$ song song với đèn. Tính cường độ dòng điện qua mạch chính, qua đèn và hiệu điện thế của đèn. Khi đó độ sáng của đèn có thay đổi không?

Hướng dẫn giải

a) Tính cường độ dòng điện và hiệu điện thế.

Ta có: $R_Đ = \frac{U^2_{đm}}{P_{đm}} = \frac{110^2}{100} = 121V$

Cường độ dòng điện qua mạch chính:

$$I = \frac{U}{R_Đ + R} = \frac{110}{121 + 4} = 0,88A$$

Hiệu điện thế của đèn: $U_Đ = I.R_Đ = 106,48V$

b) Tính cường độ dòng điện qua mạch chính, đèn, hiệu điện thế và độ sáng của đèn có thay đổi không?

Khi mắc thêm bếp điện vào, ta có đèn và bếp mắc song song nên:

$$R' = \frac{R_Đ.R_1}{R_Đ + R_1} = \frac{121.24}{121 + 24} = 20\Omega$$

$$R_{tm} = R' + R = 20 + 4 = 24\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính: $I = \frac{U}{R_{tm}} = \frac{110}{24} = 4,58A$

Hiệu điện thế ở hai đầu đèn và bếp: $U' = I.R' = 4,58.20 = 91,68V$

Cường độ dòng điện qua đèn: $I_Đ = \frac{U_Đ}{R_Đ} = \frac{110}{121} = 0,76A$

Cường độ dòng điện qua bếp: $I_1 = \frac{U'}{R_1} = \frac{91,68}{24} = 3,82A$

Khi mắc thêm bếp vào mạch, cường độ dòng điện mạch chính khi đó tăng, độ giảm thế trên dây tăng, dẫn đến hiệu điện thế hai đầu bóng đèn giảm. Do đó độ sáng bóng đèn giảm.

2. Dùng một hiệu điện thế $U = 6V$ để nạp điện cho ăcquy có điện trở $r = 0,5\Omega$. Ampe kế chỉ 4A, ăcquy được nạp điện trong 1h.

a) Tính điện năng tiêu thụ và nhiệt lượng tỏa ra của ăcquy.

b) Tính phần điện năng chuyển hóa thành hóa năng trong ăcquy.

Hướng dẫn giải

a) Điện năng tiêu thụ của ăcquy chính là công của dòng điện:

$$A = UIt = 6.4.1 = 24Wh = 86400J$$

b) Nhiệt lượng tỏa ra của ăcquy:

$$Q = rI^2t = 0,5.4^2.1 = 4Wh = 14400J$$

Điện năng chuyển hóa thành hóa năng trong ăcquy:

$$A' = A - Q = 24 - 4 = 20Wh = 72000J$$

3. Một ấm điện được dùng với hiệu điện thế 220V thì đun sôi được 1,5 lít nước từ nhiệt độ 20^0C trong 10 phút. Biết nhiệt dung riêng của nước là 4190J/kg.K. Khối lượng riêng của nước là $1000kg/m^3$ và hiệu suất của ấm là 90%. Tính điện trở và công suất của ấm.

Hướng dẫn giải

Nhiệt lượng cung cấp để đun sôi nước là:

$$Q = cm(t_2 - t_1) = 502800J$$

Điện năng mà ấm tiêu thụ là: $A = \frac{10}{9}Q$

Cường độ dòng điện qua ấm: $I = \frac{A}{Ut} = \frac{10Q}{9U} = 4,232A$

Điện trở của ấm là: $R = \frac{U}{I} = 52\Omega$

Công suất của ấm là: $P = RI^2 = 931W$

4. Có hai bóng đèn ghi: Đ$_1$: 220V – 110W và Đ$_2$: 110V – 60W. Mắc nối tiếp hai bóng đèn trên. Tính công suất tối đa mà hai bóng đèn đó còn chịu được.

Hướng dẫn giải

Cường độ tối đa mà hai bóng đèn đó còn chịu được là:

$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{5}{11}A$$

$$I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{6}{11}A$$

Mắc nối tiếp hai bóng đèn: $I_1 = I_2 = I = \frac{5}{11}A$

Công suất tối đa mà hai bóng đèn còn chịu được là:

$$P = R_1I^2 + R_2I^2 = (R_1 + R_2)I^2 = (484 + 201,7)\left(\frac{5}{11}\right)^2 = 141,67W$$

Vậy công suất tối đa mà hai bóng đèn có thể chịu được là 141,67W.

DẠNG 6: ĐỊNH LUẬT ÔM CHO TOÀN MẠCH

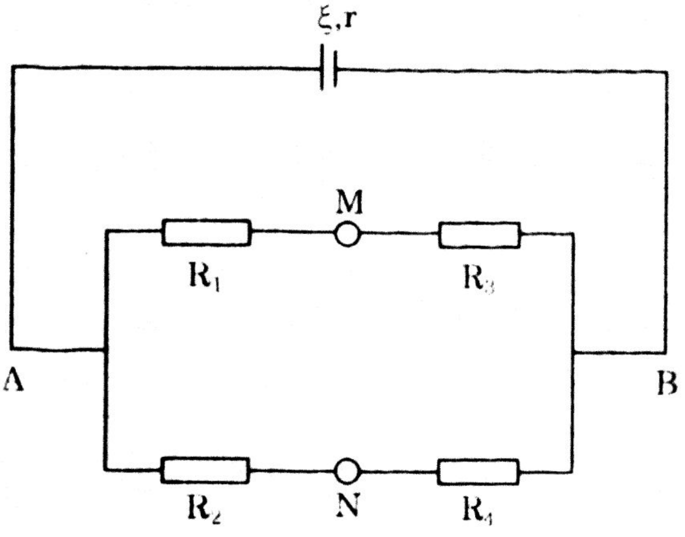
PHƯƠNG PHÁP

– Định luật ôm cho toàn mạch: $I = \frac{\xi}{R + r}$

– Hiệu suất cua nguồn điện: $H = \frac{A_{ich}}{A} = \frac{U_N.It}{\xi It} = \frac{U_N}{\xi}$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Cho mạch điện như hình vẽ.



$\xi = 7{,}8V;\ r = 0{,}4\Omega;\ R_1 = R_2 = R_3 = 3\Omega,$

$R_4 = 6\Omega.$

a) Tính U_{MN}.

b) Nối M, N bằng dây dẫn. Tính cường độ dòng điện qua dây nố MN.

Hướng dẫn giải

a) Tính U_{MN}.

Ta có: $R_{13} = R_1 + R_3 = 3 + 3 = 6\Omega$

$R_{24} = R_2 + R_4 = 3 + 6 = 9\Omega$

$$R_{AB} = \frac{R_{13}.R_{24}}{R_{13} + R_{24}} = \frac{6.9}{6+9} = 3,6\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính:

$$I = \frac{\xi}{R_{AB} + r} = \frac{7,8}{3,6 + 0,4} = 1,95A$$

$U_{AB} = I.R_{AB} = 1,95.3,6 = 7,02V$

$$I_{13} = \frac{U_{AB}}{R_{13}} = \frac{7,02}{6} = 1,17A$$

$$I_{24} = \frac{U_{AB}}{R_{24}} = 0,78A$$

$U_1 = U_{AM} = I_{13}.R_1 = 1,17.3 = 3,51V$

$U_2 = U_{AN} = I_{24}.R_2 = 0,78.3 = 2,34V$

Vậy $U_{MN} = U_{MA} + U_{AN} = U_{AN} - U_{AM} = -1,17V$.

b) Tính cường độ dòng điện qua MN.

Khi nối M, N bằng dây dẫn, mạch điện gồm: $(R_1 // R_2)\,nt\,(R_3 // R_4)$

Ta có: $$R_{12} = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3.3}{3+3} = 1,5\Omega$$

$$R_{34} = \frac{R_3.R_4}{R_3 + R_4} = \frac{3.6}{3+6} = 2\Omega$$

$R_{AB} = R_{12} + R_{34} = 1,5 + 2 = 3,5\Omega$

Cường độ dòng điện qua mạch chính:

$$I = \frac{\xi}{R_{AB} + r} = \frac{7,8}{3,5 + 0,4} = 2A$$

$U_{AM} = I.R_{12} = 2.1,5 = 3V$

$U_{MB} = I.R_{34} = 2.2 = 4V$

$$I_1 = \frac{U_{AM}}{R_1} = \frac{3}{3} = 1A$$

$$I_2 = \frac{U_{MB}}{R_2} = \frac{4}{3}A$$

Tại M có $I_1 < I_2$ nên dòng điện qua dây MN có chiều từ N đến M.

Do đó: $I_1 + I_{NM} = I_2$

$$I_{NM} = I_2 + I_1 = \frac{1}{3}A$$

Vậy cường độ dòng điện qua MN là $\frac{1}{3}$A.

2. Một điện trở $R = 4\Omega$ được mắc vào nguồn điện có suất điện động $\xi = 1{,}5V$ để tạo thành một mạch kín. Công suất tỏa nhiệt trên điện trở R là 0,36W.

a) Tính hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở R.

b) Tính điện trở trong của nguồn điện.

Hướng dẫn giải

a) Tính U.

Ta có: $P = RI^2 \Rightarrow I = \sqrt{\frac{P}{R}} = 0{,}3A$

$\Rightarrow U = I.R = 0{,}3.4 = 1{,}2V$

b) Tính r.

Theo định luật Ôm, ta có: $I = \frac{\xi}{R + r}$

$$\Rightarrow r = \frac{\xi}{I} - R = \frac{1{,}5}{0{,}3} - 4 = 1\Omega$$

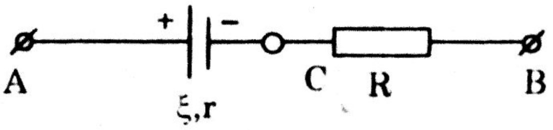
3. Một ăcquy có suất điện động ξ và điện trở trong $r = 1\Omega$. Để nạp điện cho bình ăcquy người ta dùng một nguồn điện có hiệu điện thế $U = 18V$ mắc cùng với biến trở R để có thể hiệu chỉnh cường độ dòng điện.

a) Khi $R = 2\Omega$ thì $I = 2A$. Tính ξ.

b) Ăcquy sau khi nạp điện được nối hai cực với hai đầu điện trở $R' = 3\Omega$ để tạo thành mạch kín. Tính độ giảm thế trong ăcquy và hiệu điện thế ở hai cực của nó.

Hướng dẫn giải

a) Tính ξ.



Ta có: $U_{AB} = U_{AC} + U_{CB} = (\xi + Ir) + IR$

$\Rightarrow \xi = U_{AB} - I(R + r) = 18 - 2(2 + 1) = 12V$

b) Tính độ giảm thế và hiệu điện thế.

Áp dụng định luật Ôm cho mạch kín, ta có:

$$I' = \frac{\xi}{R' + r} = \frac{12}{3 + 1} = 3A$$

Độ giảm thế của ăcquy: $I'r = 1.3 = 3V$

Hiệu điện thế ở hai cực ăcquy là: $U_{AC} = \xi - I'r = 12 - 3.1 = 9V$

DẠNG 7: ĐỊNH LUẬT ÔM CHO CÁC LOẠI ĐOẠN MẠCH MẮC NGUỒN ĐIỆN THÀNH BỘ

PHƯƠNG PHÁP

– Định luật Ôm cho đoạn mạch chứa nguồn điện: $I = \frac{\xi - U_{AB}}{R_{AB}}$

– Định luật Ôm đối với đoạn mạch chứa máy thu điện:

$$I = \frac{U_{AB} - \xi}{R_{AB}}$$

– Định luật Ôm tổng quát đối với đoạn mạch chứa nguồn và máy thu:

$$I = \frac{U_{AB} + \xi_1 - \xi_2}{R_{AB}}$$

– Bộ nguồn mắc nối tiếp có:

$$\xi_b = \xi_1 + \xi_2 + \ldots + \xi_n$$

$$r_b = r_1 + r_2 + \ldots + r_n$$

– Bộ nguồn mắc song song có:

$$\xi_b = \xi_1 = \xi_2 = \ldots = \xi_n$$

$$\frac{1}{r_b} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \ldots + \frac{1}{r_n}$$

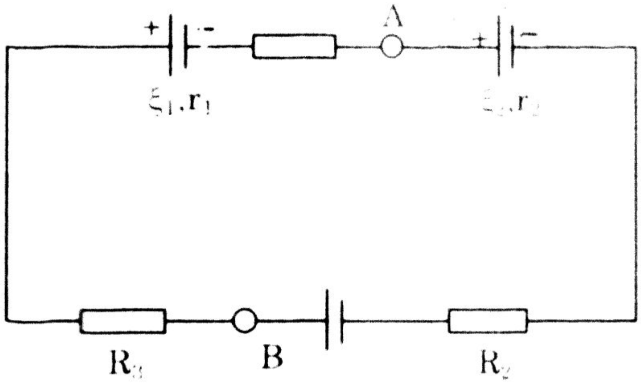
– Bộ nguồn mắc xung đối:

$$\xi_b = |\xi_1 - \xi_2|$$

$$r_b = r_1 + r_2 + \ldots + r_n$$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Cho mạch điện như hình vẽ:



$\xi_1 = 12V$, $r_1 = 1\Omega$, $\xi_2 = 6V$, $r_2 = 2\Omega$

$\xi_3 = 9V$, $r_3 = 3\Omega$, $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$. Tính U_{AB}.

Hướng dẫn giải

Giả sử dòng điện có chiều ngược chiều kim đồng hồ.

Áp dụng định luật Ôm, ta có:

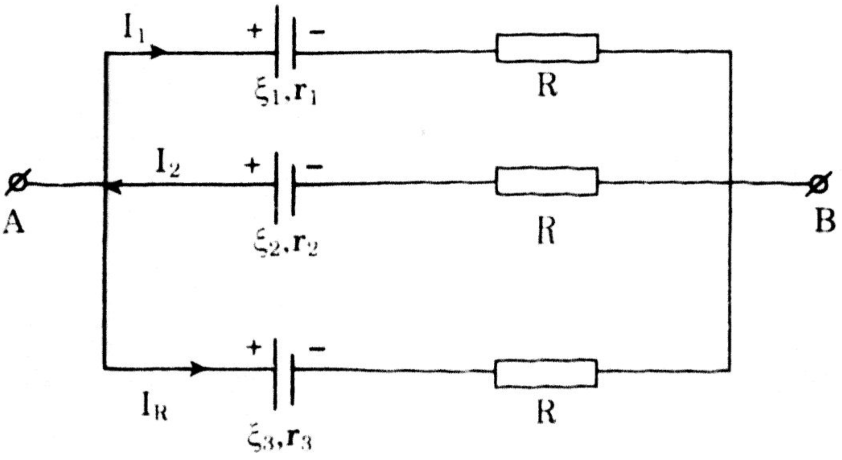
$$I = \frac{-\xi_1 + \xi_2 + \xi_3}{R_1 + R_2 + R_3 + r_1 + r_2 + r_3} = \frac{12 + 6 + 9}{4 + 2 + 3 + 1 + 2 + 3} = 0,2A$$

Vậy chiều dòng điện giả sử trên là đúng.

Mặt khác, theo định luật Ôm: $U_{AB} - \xi_1 = (R_1 + R_3 + r_1)I$

$\Rightarrow U_{AB} = \xi_1 + (R_1 + R_2 + r_1)I = 9 + (4 + 3 + 1).0,2 = 13,6V$

2. Cho mạch điện như hình vẽ.



$\xi_1 = 6V$, $r_1 = 1\Omega$, $\xi_2 = 12V$, $r_2 = 2\Omega$

$\xi_3 = 18V$, $r_3 = 3\Omega$, $R = 3\Omega$. Tính U_{AB}.

Hướng dẫn giải

Ta có: $(\xi_1, r1)$ là máy phát, (ξ_2, r_2) là máy thu, (ξ_3, r_3) là máy phát.

Và $U_{BA} = -U_{BA}$

Áp dụng định luật Ôm, ta có:

$$I_1 = \frac{U_{BA} + \xi_1}{R_1 + r_1} = \frac{6 - U_{AB}}{4}$$

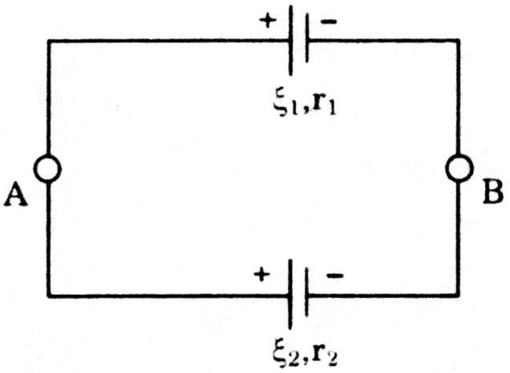
$$I_2 = \frac{U_{BA} + \xi_2}{R_2 + r_2} = \frac{18 - U_{AB}}{6}$$

Mà $I_2 = I_1 + I_3$

Do đó: $\frac{U_{AB} + 12}{5} = \frac{6 - U_{AB}}{4} + \frac{18 - U_{AB}}{6}$

$\Rightarrow$ $U_{AB} = 3{,}4V$

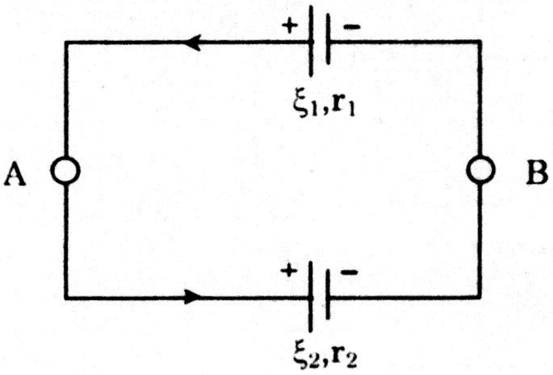
3. Cho mạch điện như hình vẽ.



$\xi_1 = 4V$, $r_1 = 1{,}5\Omega$, $\xi_2 = 3V$, $r_2 = 0{,}5\Omega$. Tính cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế U_{AB}.

Hướng dẫn giải

Vì $\xi_1 > \xi_2$ nên dòng điện có chiều như hình vẽ.



Áp dụng định luật Ôm, ta có:

$$U_{BA} = Ir_1 - \xi_1$$

$$U_{AB} = Ir_2 - \xi_2$$

Vì $U_{BA} = -U_{AB}$ nên $r_1I - \xi_1 = -(r_2I - \xi_2) = -r_2I + \xi_2$

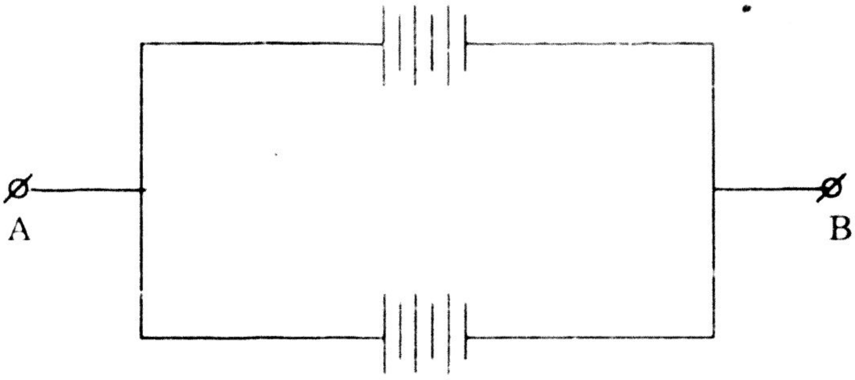
$\Rightarrow (r_1 + r_2)I = \xi_2 + \xi_2$

$\Rightarrow (r_1 + r_2)I = \xi_1 + \xi_2$

$$\Rightarrow I = \frac{\xi_1 + \xi_2}{r_1 + r_2} = \frac{4 + 3}{1,5 + 0,5} = 3,5A$$

$$U_{AB} = r_2I - \xi_2 = 0,5.3,5 - 3 = -1,25V$$

4. Một bộ nguồn gồm 6 pin được mắc như hình vẽ.



Mỗi pin có $\xi = 1,5V$ và $r = 1\Omega$. Tính suất điện động và điện trở trong của mỗi bộ nguồn.

Hướng dẫn giải

Suất điện động và điện trở trong của mỗi hàng là:

$$\xi_1 = 3\xi = 3.1,5 = 4,5V$$

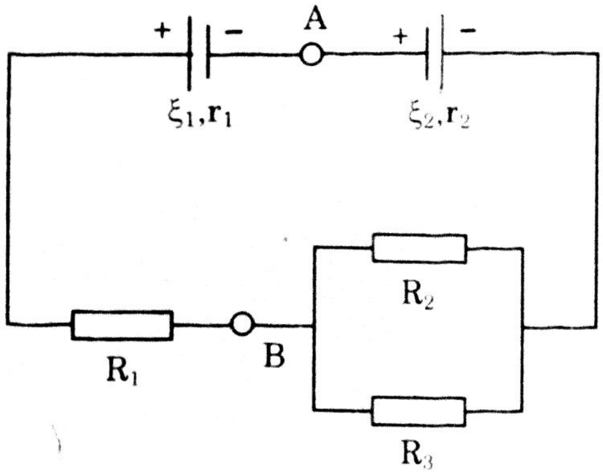
$$r = 3r = 3.1 = 3\Omega$$

Bộ nguồn trên gồm hai hàng mắc song song nên:

$$\xi_b = \xi_1 = 4,5V$$

$$r_b = \frac{r_1}{3} = 1,5V$$

5. Cho mạch điện như hình vẽ.



$\xi_1 = 12V$, $\xi_2 = 6V$, $r_1 = r_2 = 0,1\Omega$, $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 8\Omega$. Tính hiệu điện thế U_{AB}.

Hướng dẫn giải

Ta có: $R_{23} = \frac{R_2.R_3}{R_2 + R_2} = \frac{12.8}{12 + 8} = 4,8\Omega$

$$R_N = R_1 + R_{23} = 5 + 4,8 = 9,8\Omega$$

Áp dụng định luật Ôm, ta có:

$$I = \frac{\xi_1 - \xi_2}{R_N + r_1 + r_2} = \frac{12 - 6}{9,8 + 0,1 + 0,1} = 0,6V$$

$\Rightarrow U_{AB} = -\xi_1 + (r_1 + R_1)I = -12 + (0,1 + 5).0,6 = -8,94V$

Vậy $U_{AB} = 8,9V$

DẠNG 8: CÔNG – CÔNG SUẤT CỦA NGUỒN ĐIỆN VÀ CỦA MÁY THU ĐIỆN

PHƯƠNG PHÁP

- Công của nguồn điện: $A = \xi It$
- Công suất của nguồn điện: $P = \xi I$
- Hiệu suất của nguồn điện: $H = \frac{A_1}{A} = \frac{U}{\xi} = \frac{R}{R + r}$
- Bài toán về công suất cực đại của nguồn điện có thể cung cấp cho mạch ngoài:

  Cường độ dòng điện qua mạch ngoài là: $I = \frac{\xi}{R + r}$

  Công suất tiêu thụ chính là công suất tỏa nhiệt:

$$P = RI^2 = R\frac{\xi^2}{(R + r)^2} = \frac{\xi^2}{\left(\sqrt{R} + \frac{r}{\sqrt{R}}\right)^2}$$

$$P = P_{max} \text{ khi } \left(\sqrt{R} + \frac{r}{\sqrt{R}}\right) \text{ nhỏ nhất} \Leftrightarrow \sqrt{R} = \frac{r}{\sqrt{R}} \Leftrightarrow R = r$$

  Khi đó: $P_{max} = \frac{\xi^2}{4r}$

- Công tiêu thụ của máy thu điện: $A' = UIt = \xi'IT + r'I^2t$
- Công suất tiêu thụ của máy thu điện: $P' = UI = \xi'I + r'I^2P$
- Hiệu suất của máy thu điện: $H' = \frac{\xi'}{U}$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Một động cơ điện có $r_p = 3\Omega$ được mắc với bộ ăcquy có $\xi = 16V$. Cường độ dòng điện chạy qua động cơ là $I = 1A$, công suất tiêu thụ của động cơ là $P_p = 15W$. Tính công suất bộ ăcquy, suất phản điện của động cơ, công suất có ích của động cơ và hiệu điện thế đặt vào hai đầu động cơ.

Hướng dẫn giải

Công suất của bộ ăcquy là: $P_1 = \xi I = 16.1 = 16W$

Công suất tiêu thụ của máy thu điện: $P_p = \xi_p I + r_p I^2$

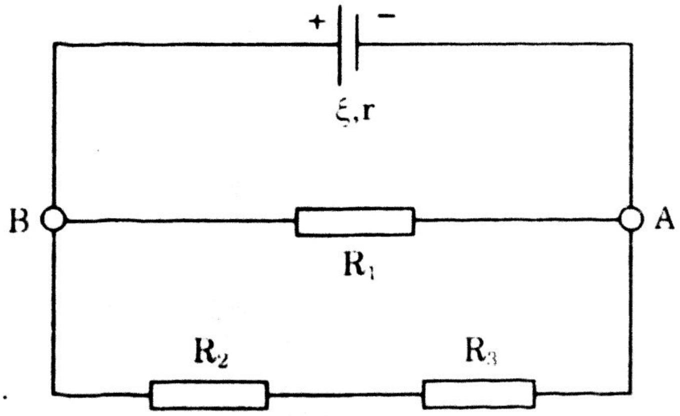
$$=> \quad \xi_P = \frac{P_P - r_P I^2}{I} = \frac{15 - 3.1^2}{1} = 12V$$

Công suất có ích của động cơ: $P' = \xi I = 12.1 = 12W$

Hiệu điện thế đặt vào hai đầu động cơ:

$$U_p = \frac{P_p}{I} = \frac{15}{1} = 15V$$

2. Cho mạch điện như hình vẽ.



$\xi = 12V$, $r = 2\Omega$, $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 2\Omega$. Tính R_3 để công suất tiêu thụ mạch ngoài lớn nhất và tính công suất lớn nhất khi đó.

Hướng dẫn giải

Công suất tiêu thụ của mạch ngoài:

$$P = R_N I^2 = R_N \frac{\xi^2}{(R_N + r)^2} = \frac{\xi^2}{\left(\sqrt{R_N} + \frac{r}{\sqrt{R_N}}\right)^2}$$

$$P = P_{max} \text{ khi } \left(\sqrt{R_N} + \frac{r}{\sqrt{R_N}}\right) \text{ nhỏ nhất}$$

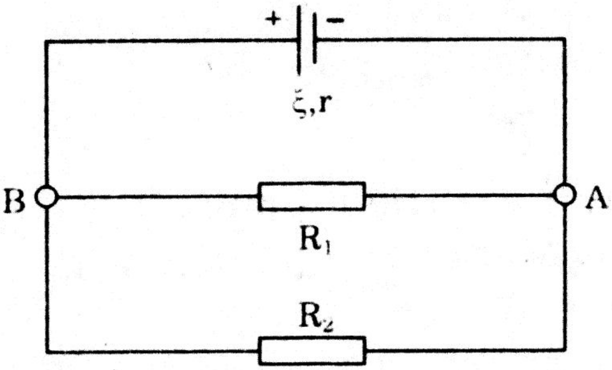
$$<> \sqrt{R_N} = \frac{r}{\sqrt{R_N}} <> R_N = r = 2\Omega$$

Mà $\frac{1}{R_N} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{23}}$

$\Rightarrow R_{23} = \frac{R_N.R_1}{R_1 - R_N} = 4\Omega \quad \Rightarrow \quad R_3 = R_{23} - R_2 = 2\Omega$

Khi đó $P = P_{max} = \frac{\xi^2}{4r} = 18W$

3. Cho mạch điện như hình vẽ.



$\xi = 16V$, $r = 4\Omega$, $R_1 = 12\Omega$. Công suất tiêu thụ trên điện trở R_2 là $P_2 = 9W$. Tính công suất và hiệu suất của nguồn điện.

Hướng dẫn giải

Ta có: $R_N = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2} = \frac{12}{12 + R_2}$

$$I = \frac{\xi}{R_N + r} = \frac{16}{\frac{12R_2}{12 + R_2} + 4} = \frac{12 + R_2}{3 + R_2}$$

$$U_{AB} = I.R_N = \frac{12R_2}{3 + R_2}$$

$$P_2 = \frac{U^2}{R_2} = \frac{144R_2}{(R_2 + 3)^2} = 9$$

$\Rightarrow \quad R_2^2 - 10R_2 + 9 = 0$

$\Rightarrow \quad R_2 = 9\Omega;\ R_2 = 1\Omega$

Công suất của nguồn điện: $P = \xi I = \xi \frac{12 + R_2}{3 + R_2}$ (1)

Hiệu suất của nguồn điện: $H = \frac{U}{\xi} = \frac{1}{\xi}.\frac{12R_2}{3 + R_2}$ (2)

Với $R_2 = 9\Omega$, thay vào (1) và (2) ta được: $P_1 = 28W$; $H_1 = 56{,}25\%$

Với $R_2 = 1\Omega$, thay vào (1) và (2) ta được: $P_1 = 52W$; $H_1 = 18{,}75\%$

C/ CÁC DẠNG BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Chiều dòng điện là chiều dịch chuyển của:

A. Các êlectron.
B. Các prôton.
C. Các điện tích dương.
D. Các nơtron.

2. Tác dụng đặc trưng của dòng điện là:

A. Tác dụng từ.
B. Tác dụng nhiệt.
C. Tác dụng hóa.
D. Tác dụng sinh lí.

3. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Cường độ dòng điện qua đoạn mạch tỉ lệ nghịch với điện trở của mạch.

B. Cường độ dòng điện là điện lượng đi qua một đơn vị tiết diện thẳng của dây dẫn trong một đơn vị thời gian.

C. Cường độ dòng điện qua một đoạn mạch tỉ lệ thuận với hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch.

D. Khi nhiệt độ tăng thì điện trở dây dẫn cũng tăng.

4. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Cường độ dòng điện đặc trưng cho khả năng sinh công của dòng điện.

B. Cường độ dòng điện không thay đổi theo thời gian.

C. Cường độ của dòng điện đặc trưng cho tác dụng mạnh, yếu của dòng điện.

D. Cường độ dòng điện được xác định bằng số hạt mang điện chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trong 1 giây.

5. Dòng điện một chiều có:

A. Chiều không thay đổi.
B. Cường độ thay đổi.
C. Chiều và cường độ thay đổi.
D. Cường độ không đổi.

6. Cường độ dòng điện qua vật dẫn phụ thuộc vào:

A. Hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn.

B. Độ dẫn điện của vật dẫn và thời gian dòng điện đi qua vật dẫn.

C. Độ dẫn điện của vật dẫn và hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn.

D. Độ dẫn điện của vật dẫn, thời gian dòng điện đi qua vật dẫn và hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn.

7. Cường độ của dòng điện được tính bằng công thức:

A. $I = \frac{q^2}{t}$.
B. $I = \frac{q}{t}$.
C. $I = q^2t$.
D. $I = qt$.

8. Cường độ dòng điện được đo bằng:

A. Ampe kế. B. Lực kế.

C. Nhiệt kế. D. Công tơ điện.

9. Đơn vị đo cường độ dòng điện là:

A. Jun (J). B. Oát (W). C. Ampe (A). D. Vôn (V).

10. Đơn vị đo điện lượng là:

A. Culông (C). B. Vôn (V). C. Jun (J). D. Oát (W).

Chọn phương án đúng cho các câu 11, 12

A. Phát biểu (I) đúng, phát biểu (II) sai.

B. Phát biểu (I) sai, phát biểu (II) đúng.

C. Phát biểu (I) đúng, phát biểu (II) đúng, hai phát biểu có tương quan.

D. Phát biểu (I) đúng, phát biểu (II) đúng, hai phát biểu không tương quan.

11. (I) có hai loại điện tích là điện tích dương và điện tích âm.

Nên (II) dòng điện qua mỗi vật dẫn là dòng chuyển dời có hướng của hai loại điện tích này.

12. (I) chỉ chịu tác dụng của điện trường, các hạt mang điện dương, âm chuyển động theo chiều ngược nhau.

Nên (II) chiều dòng điện trong kim loại ngược hướng với chiều chuyển động của các êlectron.

13. Điều kiện để có dòng điện là:

A. Chỉ cần có hiệu điện thế.

B. Chỉ cần có nguồn điện.

C. Chỉ cần có các vật dẫn điện nối liền với nhau tạo thành mạch điện kín.

D. Chỉ cần duy trì một hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn.

14. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về nguồn điện?

A. Nguồn điện là một thiết bị để tạo ra và duy trì hiệu điện thế nhằm duy trì dòng điện trong mạch.

B. Nguồn điện bao giờ cũng có hai cực là cực dương (+), và cực âm (–).

C. Lực bên trong nguồn điện có tác dụng tách các điện tích dương và điện tích âm trong nguồn để tạo thành hai cực của nguồn, có bản chất không phải là lực tĩnh điện gọi là lực lạ.

D. Trong các loại nguồn điện khác nhau, lực lạ có cùng bản chất.

15. Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng:

A. Thực hiện công của nguồn điện.

B. Tạo ra lực điện của nguồn điện.

C. Duy trì hiệu điện thế của nguồn.

D. Tạo ra các điện tích.

16. Đơn vị của suất điện động là:

A. Oát (W). B. Ampe (A). C. Culông. D. Vôn (V).

17. Công thức tính suất điện động của nguồn điện là:

A. $\varepsilon = \frac{A}{q}$. B. $\varepsilon = A.q$. C. $\varepsilon = \frac{U}{q}$. D. $\varepsilon = U.q$.

18. Đại lượng đặc trưng của nguồn điện là:

A. Cường độ dòng điện tạo được. B. Hiệu điện thế tạo được.

C. Suất điện động và điện trở trong. D. Công của nguồn điện.

19. Công của nguồn điện là:

A. Công của lực tĩnh điện.

B. Công của lực điện trường.

C. Công của lực lạ thực hiện trong nguồn để tách các điện tích dương và điện tích âm, tạo thành hai điện cực của nguồn.

D. Công của dòng điện.

20. Hiệu điện thế giữa hai đầu một dây dẫn là 10V, thì cường độ dòng điện qua dây dẫn là 2A. Nếu hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn là 15V, thì cường độ dòng điện qua dây dẫn là:

A. $\frac{1}{3}$A. B. $\frac{1}{2}$A. C. $\frac{4}{3}$A. D. 3A

21. Khi dịch chuyển một lượng điện tích là 7.10^{-2}C giữa hai cực bên trong của một nguồn điện, lực lạ thực hiện một công là 840mJ. Suất điện động của nguồn điện này là:

A. 12V. B. 120V. C. 1,2V. D. 12000V.

22. Đặt vào hai đầu một điện trở 20Ω một hiệu thế 2V trong thời gian là 20s. Lượng điện tích dịch chuyển qua điện trở này khi đó là:

A. 0,005 B. B. 2C. C. 20C. D. 200C.

23. Một dây dẫn kim loại có điện lượng 30C đi qua tiết diện của dây trong 2 phút. Số êlectron qua tiết diện của dây trong thời gian 1s là:

A. $9,375.10^{18}$ êlectron/s. B. 9375.10^{19} êlectron/s.

C. $15,625.10^{-17}$ êlectron/s. D. $15,625.10^{18}$ êlectron/s.

24. Suất điện động của một nguồn điện là 6V. Công của lực lạ khi dịch chuyển lượng điện tích 0,8C bên trong nguồn từ cực dương đến cực âm là:

A. 4,8J. B. 48J. C. 2,4J. D. 24J.

25. Các êlectron phát ra từ catôt nung nóng với số lượng 5.10^8 êlectron/s trong thời gian 2s. Chúng có động năng ban đầu không đáng kể và được gia tốc bởi một hiệu điện thế U giữa anôt và catôt. Cường độ dòng điện giữa anôt và catôt là:

A. 0,8A. B. 0,4A. C. 0,2A. D. 0,04A.

26. Người ta tạo ra một pin điện hóa bằng cách ngâm trong dung dịch muối ăn:

A. Hai thanh nhôm.

B. Hai thanh đồng.

C. Hai thanh chì.

D. Một thanh nhôm và một thanh kẽm.

27. Pin điện hóa gồm:

A. Hai cực có cùng bản chất hóa học được nhúng vào chất điện phân.

B. Hai cực có bản chất hóa học khác nhau được nhúng vào chất điện phân.

C. Hai cực đều là vật cách điện được nhúng vào chất điện phân.

D. Hai cực: một cực là vật dẫn và cực kia là vật cách điện được nhúng vào trong chất điện phân.

28. Hai cực của pin điện hóa được ngâm trong chất điện phân là dung dịch:

A. Muối.

B. Axit.

C. Bazơ.

D. Muối, dung dịch axit hay dung dịch bazơ.

29. Chọn một trong các cụm từ sau để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa:

A. Nhiệt năng. B. Thế năng đàn hồi.

C. Hoá năng. D. Cơ năng.

Trong các pin điện hóa có sự chuyển hóa từ ...... thành điện năng.

30. Hai cực của pin Vôn–ta được tích điện khác nhau là do:

A. Chỉ có các ion hiđrô trong dung dịch điện phân thu lấy êlectron của cực đồng.

B. Các ion dương kẽm đi vào dung dịch điện phân và các ion hiđrô trong dung dịch điện phân lấy lấy êlectron của cực đồng.

C. Các êlectron dịch chuyển từ cực đồng tới cực kẽm qua dung dịch điện phân.

D. Chỉ có các ion dương kẽm đi vào dung dịch điện phân.

31. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về cấu tạo của Pin Lơ–lăng–sê?

A. Cực dương là than, cực âm là kẽm.

B. Dung dịch điện phân là amôn clorua.

C. Cực than được bao bọc xung quanh bằng Mangan đioxit để khử các bọt khí hidrô bám vào cực này khi pin phát điện, do đó tránh được hiện tượng phân cực.

D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

32. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về acquy?

A. Acquy là nguồn điện hóa học hoạt động dựa trên phản ứng hóa học thuận nghịch.

B. Acquy tích trữ năng lượng lúc nạp điện và giải phóng năng lượng này khi phát điện.

C. Dung lượng của acquy là điện lượng lớn nhất mà acquy có thể cung cấp được khi nó phát điện.

D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

33. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Dòng điện qua acquy có chiều giống nhau, khi acquy được nạp điện và phát điện.

B. Acquy phát điện là quá trình chuyển hóa năng thành điện năng.

C. Nạp điện cho acquy là quá trình chuyển hóa điện năng thành hóa năng.

D. Dòng điện qua acquy có chiều khác nhau, khi acquy được nạp điện và phát điện.

34. Sau khi sử dụng một thời gian, thì điện trở của Pin Vôn–ta sẽ:

A. Tăng lên do có hiện tượng phân cực xảy ra.

B. Tăng lên do hai cực của pin mòn dần.

C. Giảm xuống do dung dịch điện phân loãng dần.

D. Giảm xuống do dung dịch điện phân cạn dần do có sự bay hơi.

35. Điểm khác nhau chủ yếu giữa acquy và Pin Vôn–ta:

A. Phản ứng hóa học ở trong acquy có thể xảy ra thuận nghịch.

B. Sự tích điện khác nhau ở hai cực.

C. Sử dụng dung dịch điện phân khác nhau.

D. Chất dùng làm hai cực khác nhau.

36. Chọn một trong các cụm từ sau đây để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa:

A. Dung lượng của acquy.

B. Bản chất hai cực của acquy.

C. Khối lượng axit sunfuric.

D. Suất điện động của acquy.

37. Trong các nguồn điện như pin hay acquy lực đóng vai trò của lực lạ trong nguồn là:

A. Lực từ.
B. Lực tĩnh điện.
C. Lực hóa học.
D. Lực lạ khác chưa xác định được.

38. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Acquy chì còn gọi là acquy axit.
B. Acquy kiềm bền hơn acquy chì.
C. Khi thay dung dịch axit sunfuric của acquy chì bằng dung dịch NaOH (hay KOH), ta sẽ có acquy kiềm.
D. Dung lượng của acquy được tính bằng ampe giờ, kí hiệu (A.h)

39. Đại lượng đặc trưng cho khả năng cung cấp điện của một acquy là:

A. Dung lượng.
B. Suất điện động.
C. Suất điện động và điện trở trong.
B. Cả A, B và C đều đúng.

40. Khi acquy chì đã nạp điện xong và trở thành nguồn điện thì cực (+) của acquy là:

A. Chì đioxit (PbO_2).
B. Chì oxit (Pb_3O_4).
C. Chì kim loại (Pb).
D. Chì oxit (PbO).

41. Sau khi acquy chì hết điện thì:

A. Hai cực đều là chì oxit (PbO).
B. Hai cực đều là chì kim loại (Pb).
C. Cực (+) là PbO và cực âm là Pb.
D. Cực (+) là PbO_2 và cực âm là Pb.

42. Để acquy chì hoạt động tốt, thì nồng độ dung dịch axit sunfuric có trị số:

A. Từ 10% đến 20%.
B. Từ 20% đến 30%.
C. Từ 30% đến 40%.
D. Từ 40% đến 50%.

43. Một acquy có suất điện động là 12V, sinh ra một công là 720J khi dịch chuyển điện tích ở bên trong giữa hai cực của nó khi acquy này phát điện. Thời gian dịch chuyển điện tích này là 5 phút. Cường độ dòng điện chạy qua acquy khi đó là:

A. 0,4A.
B. 0,2A.
C. 1,2A.
D. 2A.

44. Một acquy có dung lượng 5A.h, cường độ dòng điện mà nó cung cấp là 0,25A. Thời gian sử dụng acquy cho tới lúc nạp lại là:

A. 40h.
B. 20h.
C. 10h.
D. 5h.

45. Một acquy có dung lượng là 4A.h. Acquy sử dụng 20h thì phải nạp lại. Cường độ dòng điện mà acquy này có thể cung cấp là:

A. 0,2A. B. 0,4A. C. 2A. D. 0,1A.

46. Một acquy có dung lượng là 4A.h. Suất điện động của acquy này là bao nhiêu nếu thời gian hoạt động trên nó sinh ra một công là 86,4KJ.

A. 2V. B. 4V. C. 6V. D. 8V.

47. Trong một đoạn mạch, công của dòng điện bằng:

A. Tích của hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch.

B. Điện năng tiêu thụ trên đoạn mạch.

C. Nhiệt lượng toả ra trên các dây nối.

D. Tích của suất điện động ε với cường độ dòng điện I.

48. Công suất của nguồn điện được xác định bằng:

A. Công của dòng điện chạy trong mạch kín sản ra trong một giây.

B. Công của dòng điện thực hiện khi dịch chuyển một đơn vị điện tích dương chạy trong mạch kín.

C. Lượng điện tích mà nguồn điện sản ra trong một giây.

D. Công mà lực lạ thực hiện khi dịch chuyển một đơn vị điện tích dương ngược chiều điện trường bên trong nguồn điện.

49. Đơn vị đo của công suất dòng điện là:

A. Vôn (V). B. Jun (J).

C. Oat (W). D. Oat trên giờ (W/h).

50. Công của dòng điện sản ra trong một đơn vị thời gian được tính bằng công thức:

A. A = Uq. B. A = UIt.

C. $A = I^2Rt$ D. Cả A, B và C.

51. Công của dòng điện được đo bằng:

A. Ampe kế. B. Vôn kế.

C. Tĩnh điện kế. D. Công tơ điện.

52. Công suất của dòng điện chạy qua một đoạn mạch được tính bằng công thức:

A. $P = \frac{A}{t}$. B. P = U.I. C. $P = RI^2$. D. A và B.

53. Theo định luật Jun–Lenxơ, nhiệt lượng toả ra trên dây dẫn:

A. Tỉ lệ nghịch với bình phương cường độ dòng điện.

B. Tỉ lệ với bình phương điện trở của dây dẫn.

C. Tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện qua dây dẫn.

D. Tỉ lệ với bình phương cường độ dòng điện.

54. Theo định luật Jun–Lenxơ cho biết điện năng biến đổi thành:

A. Hoá năng. B. Nhiệt năng.

C. Cơ năng. D. Nội năng.

55. Khi các thiết bị nào dưới đây hoạt động, thì điện năng biến đ hoàn toàn thành nhiệt năng?

A. Quạt điện. B. Bóng đèn dây tóc.

C. Ấm điện. D. Máy giặt.

56. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Công suất toả nhiệt ở vật dẫn khi có dòng điện chạy qua đặc trưng cho tốc độ toả nhiệt của vật dẫn.

B. Công của nguồn điện cũng chính là điện năng sinh ra toàn mạch.

C. Công suất của nguồn điện đặc trưng cho tốc độ thực hiện công của nguồn điện đó.

D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

57. Bóng đèn 1 có ghi số 220V – 25W, bóng đèn 2 có ghi số 220V – 75W. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Bóng đèn 1 sáng hơn bóng đèn 2.

B. Bóng đèn 2 sáng hơn bóng đèn 1.

C. Hai bóng đèn có cùng độ sáng.

D. Không thể biết được bóng nào sáng hơn bóng nào.

58. Công suất của nguồn điện được xác định bằng công thức:

A. $P = UI$. B. $P = rI^2$. C. $P = \varepsilon I$. D. A và C.

59. Một bóng đèn có công suất định mức 100W, hoạt động bình thường ở hiệu điện thế 110V. Cường độ dòng điện qua bóng đèn là:

A. $\frac{10}{11}$ A B. $\frac{5}{22}$ A. C. $\frac{11}{10}$ A D. $\frac{22}{5}$ A.

60. Hai bóng đèn có cùng công suất và hiệu điện thế định mức lần lượt là $U_1 = 110V$ và $U_2 = 220V$. Tỉ số điện trở của hai bóng đèn lần lượt là:

A. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2}$. B. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{4}$. C. $\frac{R_1}{R_2} = 4$. D. $\frac{R_1}{R_2} = 2$

61. Một bếp điện có công suất định mức là 1100W và hiệu điện thế định mức là 220V. Điện trở của bếp là:

A. 20Ω. B. 22Ω. C. 44Ω. D. 144Ω.

62. Một bóng đèn có ghi số 220V–100W, đột ngột hiệu điện thế tăng tới 240V trong khoảng thời gian ngắn. Công suất của bóng đèn khi đó so với công suất định mức của nó sẽ:

A. Tăng lên 1,19 lần　　B. Giảm xuống 1,19 lần.

C. Tăng lên 2 lần.　　D. Giảm xuống 2 lần.

63. Một bếp điện hoạt động bình thường có điện trở R = 100Ω và cường độ dòng điện qua bếp là I = 5A. Nhiệt lượng mà bếp toả ra trong mỗi giờ là:

A. 500J.　　B. 2500J.　　C. 5000J.　　D. 2,5 KWh.

64. Một đèn ống loại 80W được chế tạo để có công suất chiếu sáng bằng dây tóc loại 200W. Biết giá tiền điện là 700đ/KWh. Nếu sử dụng đèn ống này trung bình mỗi ngày 5giờ, thì trong 30 ngày số tiền điện sẽ giảm so với sử dụng đèn dây tóc là:

A. 18000đ.　　B. 12600đ.　　C. 7000đ.　　D. 700đ.

65. Một gia đình có chỉ số tiêu thụ trên công tơ điện trung bình mỗi tháng là 200 số. Lượng điện năng tiêu thụ mỗi tháng của gia đình đó là:

A. 720MJ.　　B. 720J.　　C. 720mJ.　　D. 200KJ.

Một bếp điện gồm hai dây điện trở R_1 và R_2. Nếu chỉ dùng R_1 thì thời gian đun sôi ấm là: $t_1 = 15$ phút và chỉ dùng R_2 thì thời gian đun sôi ấm nước là $t_2 = 30$ phút.

Dùng dữ kiện trên trả lời câu 66 và 67.

66. Khi R_1 và R_2 mắc nối tiếp thì thời gian đun sôi ấm nước là:

A. 10 phút.　　B. 20 phút.　　C. 30 phút.　　D. 15 phút.

67. Khi R_1 và R_2 mắc song song thì thời gian đun sôi ấm nước là:

A. 12 phút.　　B. 10 phút.　　C. 8 phút.　　D. 5 phút.

68. Một acquy có suất điện động là 12V. Công suất của acquy là bao nhiêu nếu có $3,4.10^{18}$ êlectron dịch chuyển từ cực dương tới cực âm trong 1 giây?

A. 6,528W.　　B. 65,28W.　　C. 4,08W.　　D. 40,8W.

69. Một bếp điện được sử dụng với hiệu điện thế 220V, thì dòng điện chạy qua bếp có cường độ 4A. Dùng bếp này thì đun sôi được 2 lít nước từ nhiệt độ ban đầu 20^0C trong thời gian 10 phút. Nhiệt dung riêng của nước là C = 4200J/Kg.K. Hiệu suất của bếp là:

A. 79,55%.　　B. 7,955%.　　C. 12,5%.　　D. 1,25%.

70. Muốn dùng quạt điện 110V – 50W với mạng điện có hiệu điện thế U = 220V. Người ta mắc nối tiếp quạt điện với một bóng đèn với hiệu điện thế định mức 220V. Để quạt điện hoạt động bình thường thì công suất định mức của bóng đèn là:

A. 200W. B. 150W. C. 100W. D. 50W.

71. Người ta dùng các bóng đèn 12V – 6W mắc nối tiếp vào mạng điện có hiệu điện thế U = 240V để trang trí trong phòng khách. Để các đèn sáng bình thường thì số bóng đèn phải sử dụng là:

A. 2 bóng. B. 20 bóng. C. 1 bóng. D. 40 bóng.

72. Công thức của định luật ôm toàn mạch là:

A. $U_{AB} = \xi - Ir$. B. $U = IR$.

C. $I = \dfrac{\xi}{R + r}$ D. $\xi = IR + Ir$.

73. Chọn một trong các cụm từ sau để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa.

A. Độ giảm điện thế. B. Hiệu điện thế.

C. Điện thế. D. Độ tăng điện thế.

Tích của cường độ dòng điện và điện trở còn được gọi là ......

74. Trong mạch điện kín thì hiệu điện thế mạch ngoài U_N phụ thuộc như thế nào vào điện trở R_N của mạch ngoài?

A. U_N tăng khi R_N giảm.

B. U_N tăng khi R_N tăng.

C. U_N không phụ thuộc vào R_N.

D. U_N lúc đầu giảm, sau đó tăng dần khi R_N tăng dần từ 0 đến vô cùng.

75. Đối với mạch kín gồm nguồn điện với mạch ngoài là điện trở thì hiệu điện thế mạch ngoài:

A. Tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện chạy trong mạch.

B. Tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện chạy trong mạch.

C. Giảm khi cường độ chạy trong mạch tăng.

D. Tăng khi cường độ dòng điện chạy trong mạch tăng.

76. Hiện tượng đoản mạch xảy ra khi:

A. Không mắc cầu chì cho một mạch điện.

B. Dùng pin hay acquy để mắc thành một mạch điện kín.

C. Sử dụng dây dẫn ngắn để mắc mạch điện.

D. Nối hai cực của nguồn bằng một dây dẫn có điện trở nhỏ.

77. Hiệu suất của nguồn điện được tính bằng công thức:

A. $H = \dfrac{\xi}{U}$. B. $H = \dfrac{U}{\xi}$. C. $H = U.\xi$. D. $H = \dfrac{\xi}{R}$.

78. Công thức của định luật ôm đối với mạch điện chỉ chứa nguồn điện là:

A. $I = \frac{\xi}{R + r}$ B. $I = \frac{U_{AB} + \xi}{R + r}$

C. $I = \frac{U_{AB}}{\xi(R + r)}$ D. $I = \frac{\xi - U_{AB}}{R + r}$.

79. Một đoạn mạch có chứa nguồn điện khi mà:

A. Nguồn điện đó tạo ra các điện tích âm và đẩy các điện tích này ra khỏi cực âm của nó.

B. Dòng điện chạy qua nó có chiều đi vào cực dương và đi ra từ cực âm.

C. Nguồn điện đó tạo ra các điện tích dương và đẩy các điện tích này ra khỏi cực dương của nó.

D. Dòng điện chạy qua nó có chiều đi vào cực âm và đi ra từ cực dương.

80. Chọn một trong các cụm từ sau để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa:

A. Hoá năng; nhiệt năng. B. Cơ năng; hóa năng.

C. Điện năng; nhiệt năng. D. Nhiệt năng; điện năng.

Máy thu là dụng cụ hay thiết bị điện biến đổi một phần ...... tiêu thụ thành dạng năng lượng khác, không phải là......

81. Công thức của định luật ôm cho mạch điện chứa máy thu điện là:

A. $I = \frac{U_{AB} - \xi'}{R + r}$. B. $I = \frac{\xi' - U_{AB}}{R + r}$.

C. $I = \frac{U_{AB}}{R + r}$. D. $I = \frac{\xi'}{R + r}$.

82. Chọn một trong các cụm từ sau để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa:

A. Cơ năng; 1N. B. Điện năng; 1F.

C. Điện năng; 1C. D. Nhiệt năng; 1C.

Suất phản điện của máy thu là đại lượng có trị số bằng ...... mà máy thu chuyển hóa thành dạng năng lượng khác (không phải là nhiệt năng) khi có điện lượng ..... chuyển qua máy thu điện.

83. Công suất tiêu thụ của một động cơ điện được xác định bằng công thức:

A. $P = \xi' I + I^2 (R + r)$ B. $P = U.I$

C. $P = (R + r)I^2$ D. A và B.

84. Hiệu suất của máy thu điện được xác định bằng công thức:

A. $H = \frac{\xi'}{U_{AB}}$.

B. $H = \frac{U_{AB}}{\xi'}$.

C. $H = \frac{\xi'}{R + r}$

D. $H = \frac{R + r}{\xi'}$.

85. Công suất của dòng điện trên một đoạn mạch bất kỳ không có nguồn điện được xác định bằng công thức:

A. $P = U.I$

B. $P = \frac{U^2}{R}$

C. $P = \frac{A}{t}$

D. A và C.

86. Công suất của nguồn điện được xác định bằng công thức:

A. $P = r.I^2$

B. $P = \xi I$

C. $P = U.I$

D. A và C.

87. Có n nguồn giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động ε, điện trở trong r, cách mắc để tạo ra bộ nguồn có điện trở nhỏ nhất là:

A. Mắc song song.

B. Mắc nối tiếp.

C. Mắc hỗn hợp đối xứng.

D. Mắc song song và mắc hỗn hợp đối xứng.

88. Có n nguồn giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động ε, điện trở trong r, cách mắc để tạo ra bộ nguồn có suất điện động lớn nhất là:

A. Mắc song song.

B. Mắc nối tiếp.

C. Mắc hỗn hợp đối xứng.

D. Mắc song song và mắc hỗn hợp đối xứng.

89. Có n nguồn giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động ξ, điện trở trong r, ghép thành p hàng mỗi hàng có m nguồn. Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn là:

A. $\xi_b = n\xi$; $r_b = \frac{mr}{P}$

B. $\xi_b = m\xi$; $r_b = \frac{mr}{n}$

C. $\xi_b = m\xi$; $r_b = P.r$.

D. $\xi_b = n\xi$; $r_0 = \frac{mr}{n}$

90. Có hai nguồn điện (ξ_1, r_1) và (ξ_2, r_2) mắc xung đối. Nếu $(\xi_1 > \xi_2)$, kết luận nào dưới đây là đúng về bộ nguồn (ξ_b, r_b)?

A. $\xi_b = \xi_1 = \xi_2$.

B. $r_b = r_1 + r_2$.

C. Cực dương của bộ nguồn nối với điểm A.

D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

91. Trong một đoạn mạch gồm nguồn điện (ξ, r) mắc nối tiếp với điện trở thuần R, cường độ dòng điện chạy qua mạch là I. Hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn:

A. Không phụ thuộc vào điện trở R.

B. Lớn hơn suất điện động của nguồn.

C. Bằng suất điện động của nguồn.

D. Nhỏ hơn suất điện động của nguồn.

92. Một nguồn điện có điện trở trong r = 0,2Ω, được mắc nối tiếp với điện trở R = 2,4Ω tạo thành một mạch kín. Khi đó hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện là 12V. Suất điện động của nguồn là:

A. 11V. B. 12V. C. 13V. D. 24V.

93. Một bộ acquy có suất điện động 16V, được nạp điện với cường độ dòng điện nạp là 5A và hiệu điện thế giữa hai cực của acquy là 32V. Điện trở trong của bộ acquy là:

A. 3,2V. B. 6,4V. C. 2,2V. D. 32V.

94. Một nguồn điện có điện trở trong r = 0,1Ω, được mắc nối tiếp với điện trở R = 4,8Ω. Khi đó hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện là 120V. Cường độ dòng điện trong mạch là:

A. 2,5A. B. 25A. C. 12A. D. 120A.

95. Mắc hai cực của một nguồn điện với một biến trở. Khi điện trở của biến trở là 1,65Ω thì hiệu điện thế ở cực nguồn là 3,3V, khi điện trở của biến trở là 3,5Ω thì hiệu điện thế ở hai cực của nguồn là 3,5V. Suất điện động và điện trở trong của nguồn có giá trị lần lượt là:

A. ξ = 1,85V; r = 0,1Ω B. ξ = 3,7V; r = 0,2Ω

C. ξ = 3,7V; r = 0,4Ω D. ξ = 1,85V; r = 0,4Ω

96. Một nguồn điện có suất điện động ξ = 15V, điện trở trong r = 0,5Ω mắc nối tiếp với mạch ngoài gồm hai điện trở R_1 = 20Ω và R_2 = 20Ω mắc song song để tạo thành mạch kín. Công suất của mạch ngoài là:

A. 14,4W. B. 17,28W. C. 172,8W. D. 144W.

97. Một nguồn điện có suất điện động ξ = 15V, điện trở trong r = 0,5Ω mắc nối tiếp với một điện trở R_1 thì dòng điện chạy trong mạch có cường độ I_1 = 1,2A. Nếu mắc thêm điện trở R_2 = 2Ω nối tiếp với R_1 thì dòng điện chạy trong mạch có cường độ I_2 = 1A. Điện trở R_1 có giá trị là:

A. 2Ω. B. 4Ω. C. 6Ω. D. 8Ω.

98. Để công suất toả nhiệt trên điện trở R có giá trị cực đại thì R có giá trị là:

A. 0,5Ω. B. 1Ω. C. 2Ω. D. 4Ω.

99. Khi công suất toả nhiệt ở mạch ngoài là 16W, điện trở R khi đó có giá trị là:

A. 1Ω. B. 2Ω. C. 4Ω. D. A và C.

100. Khi công suất toả nhiệt mạch ngoài là 16W, hiệu suất của nguồn điện là:

A. 3,3%. B. 66,6%. C. 50%. D. A và B.

101. Một nguồn điện có suất điện động $\xi = 12V$, điện trở trong $r = 0,6\Omega$. Mạch ngoài gồm một máy thu có điện trở trong $r' = 1\Omega$ và điện trở $R = 2,4\Omega$. Cường độ dòng điện qua mạch là $I = 2A$. Suất phản điện của máy thu có giá trị là:

A. 6V. B. 4V. C. 3V. D. 2V.

102. Một bộ acquy được nạp điện với cường độ dòng điện nạp là 3A và hiệu điện thế đặt vào hai cực của bộ acquy là 12V. Suất phản điện của bộ acquy khi nạp điện là 6V, điện trở trong của bộ acquy là:

A. 4Ω. B. 3Ω. C. 2Ω. D. 1Ω.

103. Một nguồn điện có suất điện động ξ, điện trở trong r, mắc nối tiếp với điện trở ngoài R = r, thì cường độ dòng điện trong mạch là I. Nếu thay nguồn điện trên bằng 3 nguồn điện giống nhau và mắc song song thì cường độ dòng điện trong mạch là:

A. $\frac{I}{4}$. B. $\frac{I}{3}$ C. I. D. 1,5I.

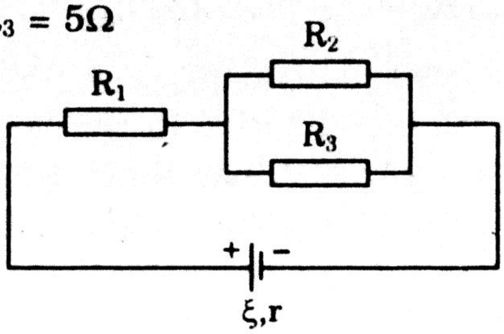
104. Một nguồn điện có suất điện động ξ, điện trở trong r, mắc nối tiếp với điện trở ngoài R = r, thì cường độ dòng điện trong mạch là I. Nếu thay nguồn điện ban đầu bằng 3 nguồn điện mắc nối tiếp, thì cường độ dòng điện trong mạch là:

A. 1,5 I. B. 2 I. C. 2,5 I. D. 3 I.

105. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ.

$\xi = 12V$; $r \approx 0$; $R_1 = 3\Omega$

$R_2 = 4\Omega$; $R_3 = 5\Omega$



Cường độ dòng điện chạy trong mạch là:

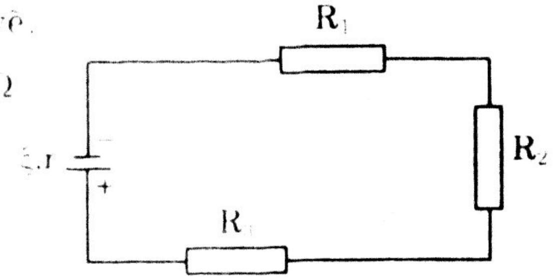
A. 0,5A. B. 1A. C. 1,5A. D. 2A.

106. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ.

$\xi = 3\Omega$; $r = 1\Omega$; $R_1 = R_2 = 3\Omega$

$R_3 = 6\Omega$

Hiệu điện thế giữa hai cực nguồn điện là:



A. 1,5V. B. 2V.

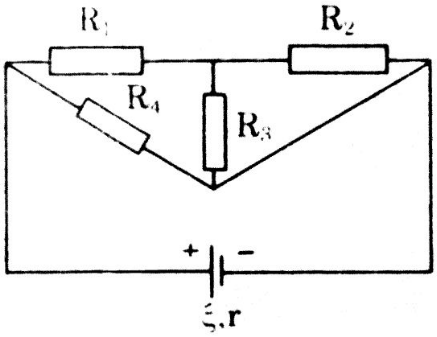
C. 2,5V. D. 5V.

107. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ:

$\xi = 3V$; $r = \frac{4}{9}\Omega$; $R_1 = 1{,}25\Omega$

$R_2 = 1$; $R_3 = 3\Omega$; $R_4 = 7\Omega$

Cường độ dòng điện chạy trong mạch là:



A. 1,5V. B. 2V.

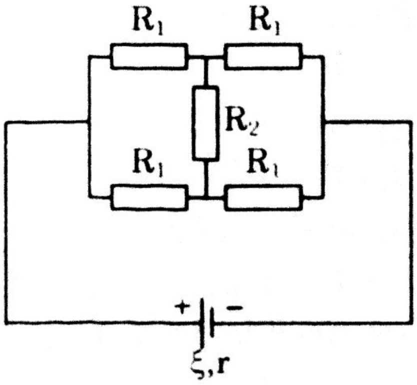
C. 3V. D. 4V.

108. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ:

$\xi = 12V$; $r = 1\Omega$

$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 5\Omega$

Cường độ dòng điện qua mạch chính là:

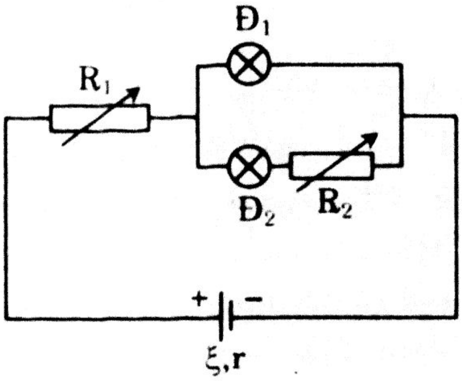


A. 1,2A. B. 2A.

C. 2,4A. D. 4A.

109. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ.

Nguồn điện có suất điện động $\xi = 6{,}6V$, điện trở trong $r = 0{,}12\Omega$; bóng đèn Đ$_1$ loại 6V–3W; bóng đèn Đ$_2$ loại 2,5V–1,25W. Điều chỉnh R_1 và R_2 sao cho bóng đèn Đ$_1$ và bóng đèn Đ$_2$ sáng bình thường. Giá trị của R_1 khi đó là:



A. 0,48Ω. B. 0,36Ω. C. 0,24Ω. D. 0,12Ω.

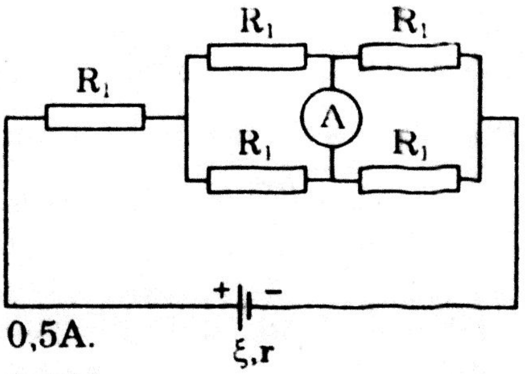
110. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ.

$\xi = 6V$

$r = 0{,}5\Omega;\ R_1 = R_2 = 2\Omega$

$R_3 = R_5 = 4\Omega;\ R_4 = 6\Omega$

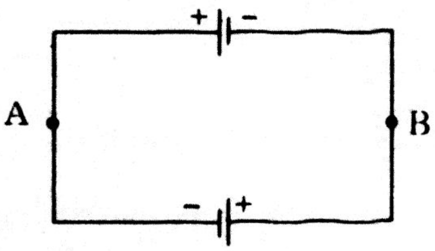
Số chỉ ampe kế là:



A. 0,75A. B. 0,5A.

C. 0,25A. D. 0,12A.

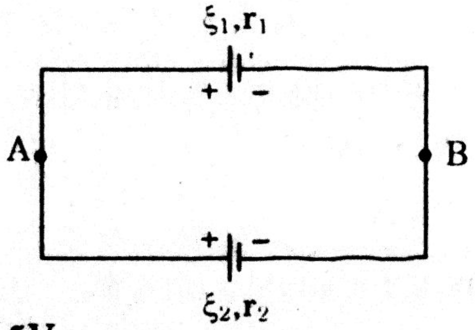
111. Hai nguồn điện giống nhau, mỗi nguồn có $\xi = 3V$; $r = 1\Omega$ được mắc như hình vẽ. Hiệu điện thế giữa hai điểm A và B là:



A. 0V. B. 1V.

C. 2V. D. 3V.

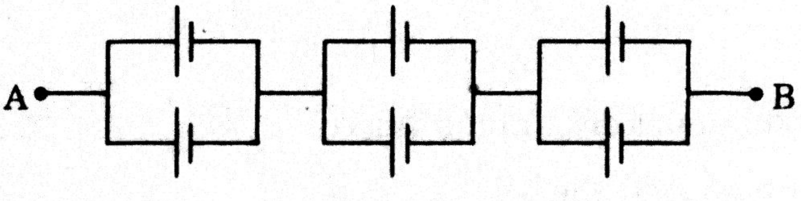
112. Hai nguồn điện có suất điện động và điện trở tương ứng lần lượt là $\xi_1 = 6V$; $r_1 = 1\Omega$; $\xi_2 = 3V$; $r_2 = 1\Omega$ được mắc như hình vẽ. Hiệu điện thế giữa hai điểm A và B là:



A. 6V. B. 4,5V.

C. 3V. D. 1,5V.

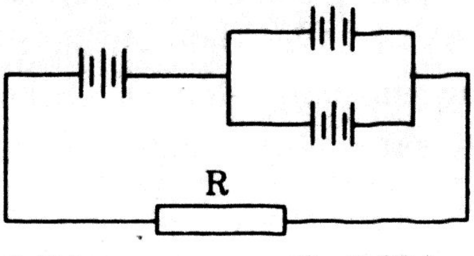
113. Một nguồn điện gồm 6 acquy giống nhau, mỗi acquy có $\xi = 2V$; $r = 1\Omega$ được mắc như hình vẽ. Suất điện động và điện trở của các bộ nguồn có giá trị là:



A. $\xi_b = 6V;\ r_b = 1{,}5\Omega$ B. $\xi_b = 6V;\ r_b = 3\Omega$

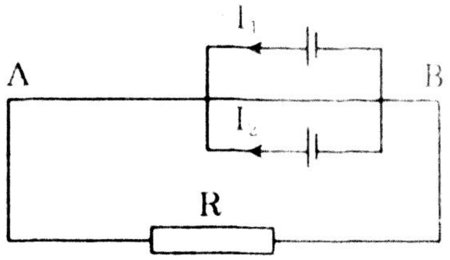
C. $\xi_b = 12V;\ r_b = 1{,}5\Omega$ D. $\xi_b = 12V;\ r_b = 3\Omega$

114. Cho mạch điện như hình vẽ. Mỗi pin có $\xi = 1{,}2V$; $r = 1\Omega$. Điện trở mạch ngoài $R = 8\Omega$. Cường độ dòng điện ở mạch ngoài là:



A. 0,1A. B. 0,75A. C. 0,5A D. 0,25A.

115. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ.

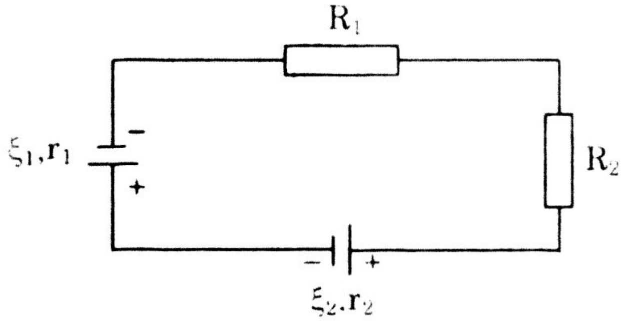


$\xi = 6V$; $r_1 = 1\Omega$; $\xi_2 = 2V$; $r_2 = 3\Omega$; $R = 3\Omega$

Hiệu điện thế giữa hai điểm A và B là:

A. 1,2V. B. 2,2V. C. 4,2V D. 6V.

116. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ.



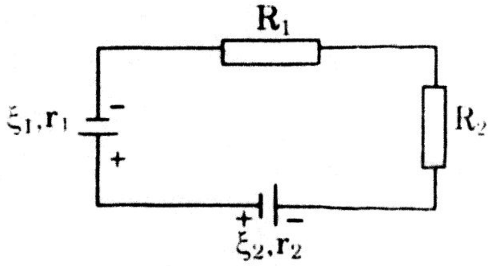
$\xi_1 = 12V$; $\xi_2 = 6V$;

$r_1 = r_2 \approx 0$; $R_1 = 4\Omega$; $R_2 = 8\Omega$

Cường độ dòng điện chạy trong mạch là:

A. 1,5A. B. 2,2A. C. 3A. D. 4,5A.

117. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ.



$\xi_1 = 18V$;

$\xi_2 = 3V$; $r_1 = 2\Omega$;

$r_2 = 1\Omega$; $R_1 = 4\Omega$; $R_2 = 8\Omega$

Cường độ dòng điện chạy trong mạch là:

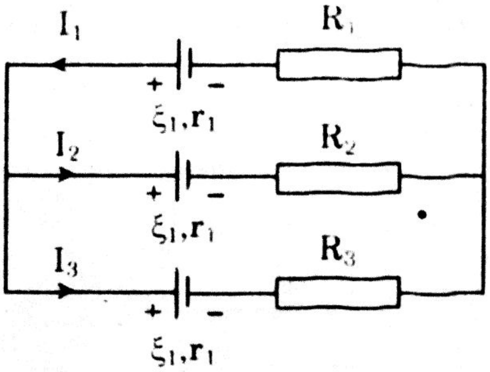
A. 1,5V. B. 1,4V. C. 1,2V. D. 1V.

118. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ.

$\xi_1 = 12V$; $\xi_2 = 6V$;

$\xi_3 = 3V$; $r_1 = r_2 = r_3 = 1\Omega$

$R_1 = 3\Omega$; $R_2 = 7\Omega$; $R_3 = 3\Omega$


I1
R1
ξ1,r1
I2
R2
ξ1,r1
I3
R3
ξ1,r1
+
−

Cường độ dòng điện chạy qua mỗi nguồn là:

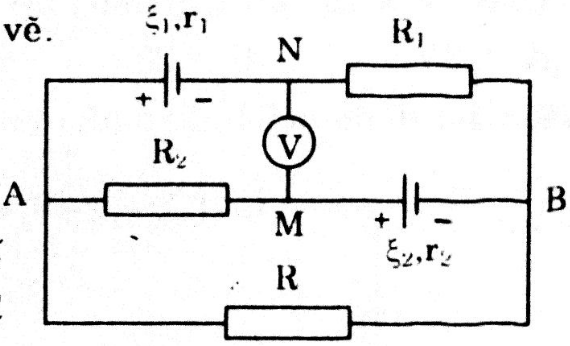
A. $I_1 = 0{,}45A$; $I_2 = 1{,}8A$; $I_3 = 1{,}35A$.

B. $I_1 = 1{,}8A$; $I_2 = 1{,}35A$; $I_3 = 0{,}45A$.

C. $I_1 = 1{,}35A$; $I_2 = 1{,}8A$; $I_3 = 0{,}45A$.

D. $I_1 = 1{,}8A$; $I_2 = 0{,}45A$; $I_3 = 1{,}35A$.

119. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ.


ξ1,r1
N
R1
V
R2
A
M
B
ξ2,r2
R
+
−

$\xi_1 = \xi_2 = 6V$;

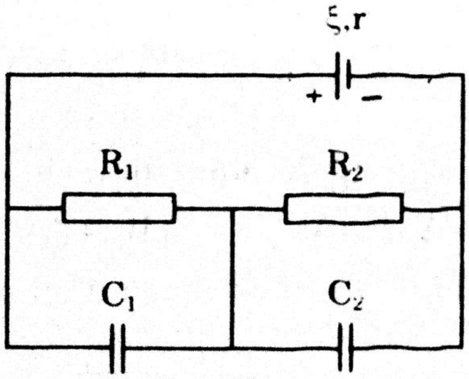
$r_1 = r_2 = 2\Omega$

$R_1 = 5\Omega$; $R_2 = 4\Omega$

Vôn kế V chỉ 7,5V. Hiệu điện thế giữa hai điểm A, B và điện trở R có giá trị lần lượt là:

A. 6V;6Ω. B. 6V; 3Ω. C. 3V;3Ω. D. 3V;6Ω.

120. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ.


ξ,r
+
−
R1
R2
C1
C2

$\xi = 12V$; $r = 1\Omega$

$R_1 = 5\Omega$; $R_2 = 6\Omega$

$C_1 = 5\mu F$; $C_2 = 6\mu F$.

Điện tích mỗi tụ có giá trị lần lượt là:

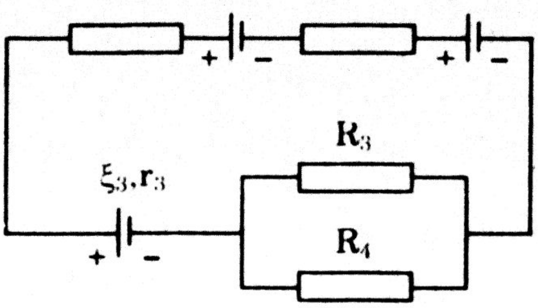
A. $q_1 = 30\mu C$; $q_2 = 36\mu C$.

B. $q_1 = 25\mu C$; $q_2 = 36\mu C$.

C. $q_1 = 36\mu C$; $q_2 = 30\mu C$.

D. $q_1 = 36\mu C$; $q_2 = 25\mu C$.

121. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ.


ξ1,r1
ξ2,r2
R3
ξ3,r3
R4
+
−

$\xi_1 = 9V$; $\xi_2 = 3V$

$\xi_3 = 10V$; $r_1 = r_2 = r_3 = 1\Omega$

$R_1 = 2\Omega$; $R_2 = 5\Omega$; $R_3 = 36\Omega$;
$R_4 = 12\Omega$

Cường độ dòng điện chạy trong mạch chính là

A. 0,5A. B. 0,75A. C. 1A. D. 1,25A.

D/ ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN

1. Chọn đáp án C.

2. Chọn đáp án A.

3. Chọn đáp án B.

4. Chọn đáp án C.

5. Chọn đáp án C.

6. Chọn đáp án C.

7. Chọn đáp án B.

8. Chọn đáp án A.

9. Chọn đáp án C.

10. Chọn đáp án A.

11. Chọn đáp án A.

Cường độ dòng điện không phụ thuộc vào thời gian dòng điện qua vật dẫn.

Tuỳ theo loại vật dẫn, hạt mang điện dịch chuyển có thể là êlectron mang điện tích âm hay các ion dương, âm.

12. Chọn đáp án C.

Chiều dòng điện là chiều chuyển động của hạt mang điện dương, ngược chiều với chiều chuyển động của các êlectron.

13. Chọn đáp án D.

14. Chọn đáp án D.

Trong các loại nguồn khác nhau, lực lạ có bản chất khác nhau.

15. Chọn đáp án A.

16. Chọn đáp án D.

17. Chọn đáp án A.

18. Chọn đáp án C.

19. Chọn đáp án C.

20. Chọn đáp án D.

Ta có: $\frac{U_2}{I_2} = \frac{U_1}{I_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1}.I_1 = 3A$

21. Chọn đáp án A.

Ta có: $\xi = \frac{A}{q} = 12V$

22. Chọn đáp án B.

Ta có: $q = It = \frac{U}{R}.t = 2C$

23. Chọn đáp án C.

Ta có: $I = \frac{Q}{t} \Rightarrow n.e = \frac{Q}{t} \Rightarrow n = \frac{Q}{e.t} = 15,625.10^{17}$ êlectron/s

24. Chọn đáp án A.

Ta có: $\xi = \dfrac{A}{q} \Rightarrow A = \xi.q = 4,8$

25. Chọn đáp án B.

Ta có: $Q = 5.10^{18}.e = 0,8C$

$$\Rightarrow \quad I = \frac{Q}{t} = \frac{0,8}{2} = 0,4A$$

26. Chọn đáp án D.

27. Chọn đáp án B.

28. Chọn đáp án D.

29. Chọn đáp án C.

30. Chọn đáp án B.

31. Chọn đáp án D.

32. Chọn đáp án D.

33. Chọn đáp án A.

34. Chọn đáp án A.

35. Chọn đáp án A.

36. Chọn đáp án C.

37. Chọn đáp án C.

38. Chọn đáp án C.

39. Chọn đáp án A.

40. Chọn đáp án A.

41. Chọn đáp án A.

42. Chọn đáp án B.

43. Chọn đáp án B.

Ta có: $I = \dfrac{Q}{t} = \dfrac{A}{\xi.t} = 0.2A.$

44. Chọn đáp án B.

Ta có:

$$Q = 5A.h = 5.3600 = 18000C$$

$$\Rightarrow \quad t = \frac{Q}{I} = 72000s = 2h$$

45. Chọn đáp án A.

Ta có: $Q = 4A.h = 14400J$

$$\Rightarrow I = \frac{Q}{t} = 0,2A$$

46. Chọn đáp án C.

Ta có: $\xi = \dfrac{A}{Q} = \dfrac{A}{4A.h} = \dfrac{86,4.10^3}{4.3600} = 6V$

47. Chọn đáp án B.

48. Chọn đáp án A.

49. Chọn đáp án C.

50. Chọn đáp án D.

51. Chọn đáp án D.

52. Chọn đáp án D.

53. Chọn đáp án D.

Ta có: $Q = RI^2t$

Vậy Q tỉ lệ với bình phương dòng điện.

54. Chọn đáp án B.

55. Chọn đáp án C.

56. Chọn đáp án D.

57. Chọn đáp án B.

Theo đề, thì hiệu điện thế định mức của hai bóng bằng nhau. Vậy nếu bóng đèn nào có công suất lớn hơn sẽ sáng mạnh hơn.

=> Bóng đèn 2 sáng mạnh hơn bóng đèn 1 (75W > 25W).

58. Chọn đáp án C.

59. Chọn đáp án A.

Ta có: $I = \frac{P}{U} = \frac{10}{11}A$

60. Chọn đáp án B.

Ta có: $\frac{U^2}{R_1} = \frac{U^2}{R_2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{U_1^2}{U_2^2} = \frac{1}{4}$

61. Chọn đáp án C.

Ta có: $P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{P} = 44\Omega$

62. Chọn đáp án A.

$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{P} = 48\Omega$

$P' = \frac{U'^2}{R} = 119W$

$\Rightarrow P' = 1,19P$

63. Chọn đáp án D.

Ta có: $Q = RI^2t = 2,5KWh$.

64. Chọn đáp án B.

$A_1 = P_1t = 80.150 = 12KWt$

$A_1 = P_1t = 200.150 = 30KWh$

=> Số tiền điện giảm bớt: $M = (A_1 - A_2).700 = 12600đ$

65. Chọn đáp án A.

Ta có: A = 200 số = 200KWh.

=> $A = 200.10^3.3600 = 720MJ$.

66. Chọn đáp án D.

Ta có: $Q = R_1.I_1^2.t_1 = \frac{U^2}{R_1}t_1$

$Q = R_2.I_2^2.t_2 = \frac{U^2}{R_2}t_2$

$\Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{R_1}{R_2} \Leftrightarrow R_2 = 2R_1$

R_1 mắc nối tiếp R_2:

$$Q = (R_2 + R_2)I_3^2t_3 = \frac{U^2}{R_1 + R_2}.t_3 = \frac{U^2}{3R}.t_3$$

$$\Rightarrow \frac{t_1}{t_3} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} = \frac{R_1}{3R_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow t_3 = 3t_1 = 45 \text{ phút}$$

67. Chọn đáp án B.

R_1 mắc song song với R_2: $R_{12} = \dfrac{R_1R_2}{R_1 + R_2} = \dfrac{2}{3}R_1$

$$Q = R_{12}.I_4^2t_4 = \frac{U^2}{R_{12}}.t_4 = \frac{U^2}{\frac{2}{3}R_1}.t_4$$

$$\Rightarrow \frac{t_1}{t_4} = \frac{R_1}{R_{12}} = 1,5 \Rightarrow t_4 = \frac{t_1}{1,5} = 10 \text{ phút.}$$

68. Chọn đáp án A.

Ta có: $P = \dfrac{A}{t} = \dfrac{\varepsilon q}{t} = 6,528W$.

69. Chọn đáp án A.

Ta có: $Q_1 = mc(t_2 - t_1) = 630000J$

$Q_2 = I^2R.t = U.I.t = 792000J$

$$\Rightarrow H = \frac{Q_1}{Q_2}.100\% = 79,55\%$$

70. Chọn đáp án A.

- Để đèn hoạt động bình thường thì:
  - + Hiệu điện thế giữa hai đầu quạt phải có giá trị $U_q = 110V$
  - + Cường độ dòng điện qua mạch, qua quạt có giá trị là:

$$I = I_q = \frac{P_q}{U_q} = \frac{5}{11}A$$

- Hiệu điện thế giữa hai đầu bóng:

$$U' = U - U_q = 110V$$

$$R_d = \frac{U'}{I} = 242\,\Omega$$

$$\Rightarrow P_d = \frac{U_d^2}{R_d} = 200W$$

71. Chọn đáp án B

Ta có: $n = \frac{U}{U_b} = 20$ bóng

72. Chọn đáp án C. **73. Chọn đáp án A.**

74. Chọn đáp án B.

Ta có:

$$U_N = I.R_N = \xi - Ir = \xi - \left(\frac{\xi r}{R_N + r}\right)$$

$$= \xi\left(1 - \frac{r}{R_N + r}\right)$$

Vì r là điện trở trong của nguồn nên r = const, ε là suất điện động của nguồn nên ξ = const.

Vậy nếu R_N tăng thì U_N tăng.

75. Chọn đáp án C.

Ta có: $U = RI = \xi - Ir$

$r = const; \xi = const \Rightarrow$ I tăng thì U giảm.

76. Chọn đáp án D. **80. Chọn đáp án C.** **84. Chọn đáp án B.**

77. Chọn đáp án B. **81. Chọn đáp án A.** **85. Chọn đáp án D.**

78. Chọn đáp án D. **82. Chọn đáp án C.** **86. Chọn đáp án B.**

79. Chọn đáp án D. **83. Chọn đáp án D.**

87. Chọn đáp án A.

$r_b = \frac{r}{n}$ là nhỏ nhất.

88. Chọn đáp án B.

$\xi_b = n\xi$ là lớn nhất.

89. Chọn đáp án B. **90. Chọn đáp án D.** **91. Chọn đáp án D.**

92. Chọn đáp án C.

Ta có: $I = \frac{U}{R} = 5A$

$\Rightarrow \xi = U + rI = 13V.$

93. Chọn đáp án A.

Acquy được nạp điện ta coi như đó là một máy thu điện.

Ta có: $U = \xi + tI$

$\Rightarrow \quad r = \frac{U - \xi}{I} = 3,2\Omega$

94. Chọn đáp án B.

Ta có: $U = \xi + rI = RI$

$$\Rightarrow \quad I = \frac{U}{R} = 25A$$

95. Chọn đáp án B.

Ta có: $I = \dfrac{U}{R} = \dfrac{\xi}{R + r}$

Với $R_1 = 1{,}56\Omega$; $U_1 = 3{,}3V$

$$\Rightarrow \frac{U_1}{R_1} = \frac{\xi}{R_1 + r} \Leftrightarrow \frac{3,3}{1,65} = \frac{\xi}{1,65 + r} \qquad (1)$$

Với $R_2 = 3{,}5\Omega$; $U_2 = 3{,}5V$

$$\Rightarrow \frac{U_2}{R_2} = \frac{\xi}{R_2 + r} \Leftrightarrow \frac{\xi}{3,5 + r} = 1 \qquad (2)$$

Giải hệ (1) và (2), ta được: $\xi = 3{,}7V$; $r = 0{,}2\Omega$

96. Chọn đáp án B.

Ta có: $R_N = \dfrac{R_1.R_2}{R_1 + R_2} = 12\Omega$

$$I = \frac{\xi}{R_N + r} = 1,2A$$

$$\Rightarrow \quad P_N = R_N.I^2 = 17,28W$$

97. Chọn đáp án C.

Ta có:

$$I_1 = \frac{\xi}{R_1 + r} \Rightarrow \xi = 1,2(R_1 + 4) \qquad (1)$$

$$I_2 = \frac{\xi}{R_1 + R_2 + r} \Rightarrow \xi = R_1 + 6 \qquad (2)$$

Giải hệ (1) và (2), ta được: $R_1 = 6\Omega$.

98. Chọn đáp án C.

Ta có: $I = \dfrac{\xi}{R + r}$

$$P = RI^2 = \frac{R\xi^2}{(R + r)^2} = \frac{\xi^2}{\left(\sqrt{R} + \dfrac{r}{\sqrt{R}}\right)^2}$$

$$P_{max} \Leftrightarrow \left(\sqrt{R} + \frac{r}{\sqrt{R}}\right)_{min}$$

Mà $\sqrt{R}.\dfrac{r}{\sqrt{R}} = \text{const} \Rightarrow \left|\sqrt{R} + \dfrac{r}{\sqrt{R}}\right|_{\min} \Leftrightarrow \sqrt{R} = \dfrac{r}{\sqrt{R}} \Rightarrow \mathbf{R = r}$

$\Rightarrow R = r = 2\Omega$

99. Chọn đáp án D.

Ta có: $P = 16W \Rightarrow 16 = RI^2 = R\dfrac{\xi^2}{(R+r)^2}$

$$\Rightarrow 16 = R.\frac{12^2}{(R+2)^2} \Rightarrow R^2 - 5R + 4 = 0$$

$\Rightarrow R_1 = 1\Omega;\ R_2 = 4\Omega$

100. Chọn đáp án D.

$$H = \frac{UI}{\xi I} = \frac{U}{\xi} = \frac{RI}{(R+r)I} = \frac{R}{R+r}$$

Với $R_1 = 1\Omega \Rightarrow H = 33{,}3\%$

Với $R_2 = 4\Omega \Rightarrow H = 66{,}6\%$

101. Chọn đáp án B.

Ta có: $I = \dfrac{\xi - \xi'}{R + r + r'} \Rightarrow \xi - \xi' = (R + r + r')I$

$\Rightarrow \quad \xi' = 4V.$

102. Chọn đáp án C.

Ta có: $U = \xi' + Ir' \Rightarrow r' = \dfrac{U - \xi'}{I}$

$\Rightarrow r' = 2\Omega$

103. Chọn đáp án C.

Ta có: $\xi_1 = (R + r)I = 2rI$ (1)

Nếu thay nguồn điện ban đầu bằng 3 nguồn điện giống nhau và mắc song song thì ta có:

$$\xi_b = \xi;\ r_b = \frac{r}{3}$$

$$\Rightarrow \quad \xi_b = (R + r_b)I' = \left(r + \frac{r}{3}\right)I' = \frac{4}{3}rI' \qquad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra: $\dfrac{4}{3}rI' = 2rI$

$\Rightarrow \quad I' = 1{,}5I$

104. Chọn đáp án A.

Ta có: $\xi = (R + r)I = 2I$

$\xi = 3\xi;\ r_0 = 3r$

$\Rightarrow \quad \xi_b = (R + r_b)I' = (r + 3r)I' = 4rI$

Từ (1) và (2), suy ra: $2I' = 3I \Rightarrow I' = 1,5I$

105. Chọn đáp án B.

Ta có: $I = \dfrac{\xi}{R_1 + R_2 + R_3 + r} = \dfrac{\xi}{R_1 + R_2 + R_3} = 1A$

106. Chọn đáp án C.

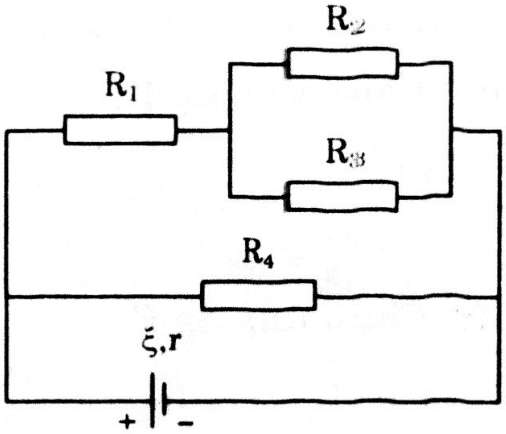
$$R_N = R_1 + \frac{R_2R_3}{R_2 + R_3} = 5\Omega$$

$$\Rightarrow I = \frac{\xi}{R_N + r} = 0,5A$$

$$\Rightarrow U = I.R_N = 0,5.5 = 2,5V$$

107. Chọn đáp án A.

Mạch điện được vẽ lại như hình vẽ:



$$R_{23} = \frac{R_2R_3}{R_2 + R_3} = \frac{3}{4}\Omega$$

$$R_{123} = R_1 + R_{23} = 1,25 + \frac{3}{4} = 2$$

$$R_N = \frac{R_4.R_{123}}{R_4 + R_{123}} = \frac{14}{9}\Omega$$

$$\Rightarrow \quad I = \frac{\xi}{R_N + r} = 1,5A.$$

108. Chọn đáp án B.

Ta có: $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 \Rightarrow U_1 = U_2 = U_2 = U_4$

$\Rightarrow \quad U_5 = I_5.R_5 = 0 \Rightarrow I_5 = 0$

$$R_N = \frac{2R}{2} = R = 5\Omega$$

$$\Rightarrow \quad I = \frac{\xi}{R_N + r} = 2A$$

109. Chọn đáp án A.

Ta có: $I_{d_1} = \dfrac{P_1}{U_1} = 0,5A;\ R_{d_1} = \dfrac{U_1^2}{P_1} = 12\Omega$

$I_{d_2} = \dfrac{P_2}{U_2} = 0,5A;\ R_{d_2} = \dfrac{U_2^2}{P_2} = 5\Omega$

Đèn sáng bình thường nên: $U_{d_1} = 6V; U_{d_2} = 2,5V$

Mặc khác: $R_2 = \dfrac{U_{d_1}}{I_{d_2}} = R_{d_2} = 7\Omega$

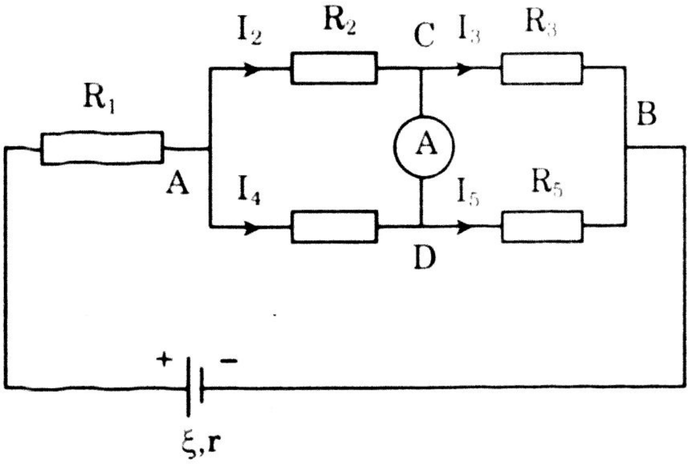
$$I = I_{d_1} + I_{d_2} = 1A$$

Định luật ôm cho:

$$U_{d_1} = \xi - I(R_1 + r)$$

$$\Rightarrow \quad R_1 = \frac{\xi - U_{d_1}}{I} - r = 0,48\,\Omega$$

110. Chọn đáp án C.



Ta có: $R_{24} = \dfrac{R_2R_4}{R_2 + R_4} = 1,5\Omega; \quad R_{35} = \dfrac{R_3R_5}{R_3 + R_5} = 2\Omega$

$$\Rightarrow \quad R_N = R_1 + R_{24} + R_{35} = 5,5\,\Omega$$

$$I = \frac{\xi}{R_N + r} = \frac{6}{5,5 + 0,5} = 1A$$

$$U_{24} = I.R_{24} = 1,5 \Rightarrow U_2 = U_4 = 1,5V$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = 0,75A \Rightarrow U_{35} = I.R_{35} = 2V \Rightarrow U_3 = U_5 = 2V$$

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = 0,5A$$

Vì $I_2 > I_3$ nên dòng điện có chiều từ C → D.

$I_A = I_2 - I_3 = 0,75 - 0,5 = 0,25A$

111. Chọn đáp án A.

Ta có: $I = \dfrac{2\xi}{2r} = \dfrac{e}{r}$

$\Rightarrow \quad U_{AB} = rI - \xi = r\dfrac{\xi}{r} - \xi = 0$

112. Chọn đáp án B.

Ta có: $I = \dfrac{\xi_1 - \xi_2}{r_1 + r_2} = 1,5A$

$\Rightarrow \quad U_{AB} = \xi_1 - r_1I_1 = 4,5V$

Hoặc $\quad U_{AB} = r_2I + \xi_2 = 4,5V.$

113. Chọn đáp án A.

Bộ nguồn được mắc thành 3 nhóm nối tiếp, mỗi nhóm có 2 nguồn song song.

Ta có: $\xi_b = 3\xi_{nhóm} = 6V$; $r_b = 3r_{nhóm} = 3\dfrac{r}{2} = 1,5\Omega$

114. Chọn đáp án C.

Bộ nguồn gồm hai nhóm mắc nối tiếp:

Nhóm 1 gồm 3 nguồn nối tiếp: $\xi_1 = 3\xi = 3,6$; $r_1 = 3r = 3\Omega$

Nhóm 2 gồm 4 nguồn, mắc thành hai hàng, mỗi hàng gồm có 2 nguồn:

$$\xi_2 = 2\xi = 2,4V; \quad r_2 = \frac{2r}{2} = 1\Omega$$

$$\Rightarrow \xi_b = \xi_1 + \xi_2 = 6V\ ;\ r_b = r_1 + r_2 = 4\,\Omega$$

$$\Rightarrow I = \frac{\xi_b}{R + r_b} = 0,5A$$

115. Chọn đáp án C.

Ta có: $I_1 = \dfrac{U_{AB} + \xi_1}{r_1} \qquad (1)$

$I_2 = \dfrac{U_{AB} + \xi_2}{r_2} \qquad (2)$

$\dot{I_3} = \dfrac{U_{AB}}{R} \qquad (3)$

$I = I_1 + I_2$

Từ (1), (2), (3) và (4), suy ra: $U_{AB} = \dfrac{\dfrac{\xi_1}{r_1} + \dfrac{\xi_2}{r_2}}{\dfrac{1}{R} + \dfrac{1}{r_1} + \dfrac{1}{r_2}} = 4,2V.$

116. Chọn đáp án A.

Ta có: $\xi_{b=} = \xi_1 + \xi_2 = 18V$

$$\Rightarrow \quad I = \frac{\xi_b}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2} = \frac{\xi_b}{R_1 + R_2} = 1,5A$$

117. Chọn đáp án D.

$\xi_b + \xi_1 + \xi_2 = 15V$

$$\Rightarrow \quad I = \frac{\xi_b}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2} = 1A.$$

118. Chọn đáp án B.

Ta có:

$$U_{AB} = U = \xi_1 - I_1(R_1 + r_1) = -\xi_2 + I_2(R_2 + r_2) = \xi_3 + I_3(R_3 + r_3)$$

$$\Rightarrow U = 12 - 4I_1 = -6 + 8I_2 = 3 + 4I_3$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{12 - U}{4}; I_2 = \frac{6 + U}{8}; I_3 = \frac{U - 3}{4} \quad (1)$$

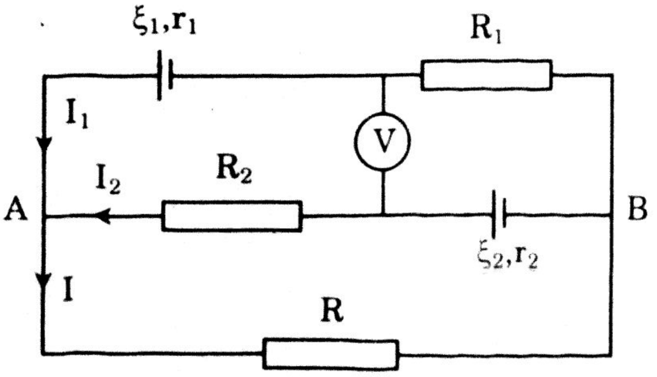
Mặc khác: $I_1 = I_2 + I_3$

Từ (1) và (2), suy ra: $U = 4,8V$ (3)

Từ (1) và (3), suy ra: $I_1 = 1,8A$; $I_2 = 1,35A$; $I_3 = 0,45A$.

119. Chọn đáp án C.

Chọn chiều dòng điện như hình vẽ:



Ta có: $U_{BA} = -\xi_1 + (R_1 + r_1)I_1$ (1)

$U_{BA} = -\xi_2 + (R_2 + r_2)I_2$ (2)

$U_{AB} = RI$ (3)

$I = I_1 + I_2$ (4)

$U_{MN} = U_{MA} + U_{AN} = R_2I_2 + \xi_1 - r_1I_1$ (5)

Từ (1) và (2), suy ra: $-\xi_1 + (R_1 + r_1)I_1 = -\xi_2 + (R_2 + r_2)I_2$

Vì: $\xi_1 = \xi_2$; $R_1 + r_1 = R_2 + r_2 = 6\Omega$ nên $I_1 = I_2$

$$\Rightarrow I_1 = I_2 = \frac{1}{2}$$

Từ (5), suy ra: $U_{MN} = R_2.\frac{1}{2} + \xi_1 - r_1.\frac{1}{2}$

$$\Rightarrow 7,5 = 2I + 6 - \frac{1}{2} \Rightarrow I = 1A$$

$$\Rightarrow U_{AB} = \xi_1 - (R_1 + r_1)I_1 = 3V$$

$$\Rightarrow R = \frac{U_{AB}}{I} = 3\Omega$$

120. Chọn đáp án B.

Ta có: $I = \frac{\xi}{R_1 + R_2 + r} = 1A$

$$U_1 = I.R_1 = 5V;\ U_2 = I.R_2 = 6V$$

$$q_1 = C_1U_1 = 25\mu C; q_2 = C_2U_2 = 36\mu C$$

121. Chọn đáp án C.

Chọn chiều dòng điện chạy trong mạch ngược chiều kim đồng hồ.

Ta có:

$$R_{34} = \frac{R_3R_4}{R_3 + R_4}$$

$$R_N = \frac{R_3R_4}{R_3 + R_4} + R_1 + R_2 = 17\Omega$$

$$I = \frac{\xi_1 + \xi_2 - \xi_3}{R + r_1 + r_2 + r_3} = 1A.$$

Chương III
DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG

A/ KIẾN THỨC CẦN NẮM VỮNG

I. Dòng điện trong kim loại

1. Tính chất điện của kim loại

- Kim loại là chất dẫn điện tốt.
- Hạt tải điện trong kim loại là êlectron.
- Khi nhiệt độ thay đổi, dòng điện trong kim loại tuân theo định luật Ôm.
- Điện trở suất của kim loại tăng theo nhiệt độ.

2. Bản chất của dòng điện trong kim loại

Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của các êlectron tự do ngược chiều điện trường.

3. Sự phụ thuộc của điện trở, điện trở suất của kim loại theo nhiệt độ

Khi nhiệt độ không đổi, dòng điện trong kim loại tuân theo định luật Ôm. Điện trở và điện trở suất của kim loại theo hàm bậc nhất.

$$R = R_0\left[1 + \alpha(t - t_0)\right]$$

$$\rho = \rho_0\left[1 + \alpha(t - t_0)\right]$$

4. Hiện tượng nhiệt điện

Hiện tượng nhiệt điện là hiện tượng tạo thành suất điện động nhiệt điện trong một mạch kín gồm hai vật dẫn điện khác nhau khi giữ mối hàn ở hai nhiệt độ khác nhau. Mạch điện nói trên gọi là cặp nhiệt điện, trong mạch có một suất điện động ξ gọi là suất điện động nhiệt điện.

5. Hiện tượng siêu dẫn

Hiện tượng siêu dẫn là hiện tượng khi nhiệt độ hạ xuống dưới nhiệt độ T_c nào đó, điện trở của kim loại (hay hợp kim) đó giảm đột ngột đến giá trị bằng không.

II. Hạt tải điện và điện tích trong môi trường dẫn điện

1. Hạt tải điện

Hạt tải điện là các điện tích tự do tham gia vào việc dẫn điện.

Hạt tải điện trong môi trường dẫn điện có thể là các hạt mang điện âm hoặc dương (êlectron, ion dương, ion âm ...).

- Các hạt tải điện chuyển động có hướng tạo nên dòng điện trong môi trường. Nếu hạt tải điện mang điện dương, thì chiều dòng điện là chiều chuyển động của các hạt điện, nếu hạt tải điện mang điện âm thì chiều dòng điện là chiều ngược lại.

2. Điện tích liên kết

- Điện tích không chuyển động được trong môi trường gọi là điện tích liên kết.

  Trong môi trường dẫn điện trung hoà điện, tổng đại số điện tích của hạt tải điện và của các điện tích liên kết bằng không.
- Trong môi trường dẫn điện trung hoà điện, có thể tồn tại những vùng mà tổng điện tích trong nó khác không gọi là vùng tích điện địa phương. Giữa chúng và các vùng lân cận có chênh lệch điện thế.

3. Chuyển động của các hạt tải điện trong môi trường dẫn điện đồng nhất

a) Môi trường dẫn điện đồng nhất

Môi trường dẫn điện đồng nhất là môi trường mà thông số vật lí (mật độ hạt tải điện, nhiệt độ ...) đều giống nhau tại mọi điểm.

b) Chuyển động nhiệt của hạt tải điện trong môi trường đồng nhất

Chuyển động nhiệt của hạt tải điện trong môi trường đồng nhất không sinh ra dòng điện.

c) Chuyển động trôi của hạt tải điện trong điện trường

- Chuyển động trôi của hạt tải điện trong điện trường sinh ra dòng điện.
- Điện dẫn suất của môi trường là tổng các điện dẫn suất do từng loại hạt tải điện đóng góp.

4. Chuyển động của hạt tải điện trong môi trường dẫn điện không đồng nhất

a) Môi trường dẫn điện không đồng nhất

Môi trường dẫn điện không đồng nhất là môi trường có thông số vật lí (mật độ hạt tải điện, nhiệt độ) thay đổi từ điểm này sang điểm khác.

b) Chuyển động nhiệt của hạt tải điện trong môi trường dẫn điện không đồng nhất

Chuyển động nhiệt của hạt tải điện trong môi trường dẫn điện không đồng nhất tạo nên vùng tích điện địa phương và hiệu điện thế giữa các vùng không đồng nhất của vật dẫn.

III. Dòng điện trong chất điện phân

1. Hiện tượng điện phân và chất điện phân

a) Hiện tượng điện phân là hiện tượng một hợp chất hóa học bị tách thành các hợp phần khi có dòng điện chạy qua.

b) Hợp chất bị dòng điện làm tách thành các hợp phần gọi là chất điện phân. Dụng cụ để tiến hành thí nghiệm điện phân gọi là bình điện phân.

c) Dung dịch axit, bazơ hoặc muối là chất điện phân. Trong số các hạt tải điện của chất điện phân có các ion dương và ion âm.

Khi hòa tan dung dịch axit, bazơ hoặc muối vào nước, do nước có hằng số điện môi lớn, lực hút tĩnh điện yếu đi, chuyển động nhiệt làm cho một phần các chất đó phân li thành ion.

Khi nung nóng chảy các chất đó, chuyển động nhiệt tăng lên cũng làm cho một phần các chất đó phân li thành các ion.

d) Hiện tượng điện phân có thể quan sát được khi dòng điện chạy qua chất rắn, chất rắn nung chảy và chất rắn tan trong một số dung môi khác.

2. Bản chất dòng điện trong chất điện phân

Dòng điện trong chất điện phân là dòng chuyển dời có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và các ion âm ngược chiều điện trường.

3. Hiện tượng dương cực tan

a) Hiện tượng dương cực tan xảy ra khi chất điện phân là muối của kim loại dùng làm anôt. Trong trường hợp này, kim loại được tải dần từ anôt sang catôt nên anôt bị mòn dần và nồng độ dung dịch điện phân không bị thay đổi.

b) Khi có hiện tượng dương cực tan, dòng điện trong chất điện phân không tuân theo định luật Ôm.

c) Nếu bình điện phân không có hiện tượng dương cực tan thì bình điện phân là một máy thu điện. Khi đó dòng điện chạy qua bình điện phân tuân theo định luật Ôm đối với máy thu điện.

4. Tính chất điện của chất điện phân

a) Chất điện phân đồng nhất

Chất điện phân đồng nhất là chất điện phân có các ion phân bố đều trong toàn khối. Mọi điểm trong chất điện phân đồng nhất đều trung hòa điện.

b) Chất điện phân không đồng nhất

Chất điện phân không đồng nhất là chất điện phân ở lân cận điện cực kim loại, có sự khác nhau về mật độ của hai ion (dương và âm).

5. Định luật Faraday

a) Định luật Faraday thứ nhất

Khối lượng chất giải phóng ở điện cực của bình điện phân tỉ lệ với điện lượng chạy qua bình đó.

$$m = kQ$$

$k = 1{,}118.10^{-6}$ kg/C: đương lượng hóa học.

b) Định luật Faraday thứ hai

Đương lượng điện hóa k của một nguyên tố tỉ lệ với đương lượng gam của nguyên tố đó.

$$k = \left(\frac{1}{F}\right)\left(\frac{A}{n}\right)$$

$\frac{1}{F}$: hệ số tỉ lệ; F: hằng số Faraday, $F \approx 96500$ C/mol.

c) Công thức Faraday

Kết hợp hai định luật Faraday, ta được công thức Faraday:

$$m = \left(\frac{1}{F}\right)\left(\frac{A}{n}\right)I.t$$

Trong đó:

I: cường độ dòng điện không đổi khi đi qua bình điện phân, đo bằng ampe (A).

t: thời gian dòng điện chạy qua bình điện phân, đo bằng giây (s).

m: khối lượng m của chất được giải phóng ra khỏi điện cực của bình điện phân, đo bằng gam (g).

$\frac{A}{n}$: đương lượng gam.

F : hằng số Faraday, $F \approx 96500$ C/mol.

6. Ứng dụng của hiện tượng điện phân

Hiện tượng điện phân được ứng dụng trong công nghệ luyện kim, công nghệ hóa chất, công nghệ mạ – đúc,...

IV. Dòng điện trong chất khí

1. Bản chất của dòng điện trong chất khí

Dòng điện trong chất khí là dòng chuyển dời có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và các ion âm, các êlectron ngược chiều điện trường.

2. Quá trình dẫn điện không tự lực trong chất khí

a) Chất khí là môi trường cách điện

Ở trạng thái bình thường chất khí trung hòa điện nên nó là chất cách điện.

b) Quá trình dẫn điện (phóng điện) không tự lực trong chất khí

- Quá trình dẫn điện (phóng điện) không tự lực của chất khí là quá trình dẫn điện chỉ tồn tại khi ta phun hạt tải điện vào và biến mất khi ta ngừng phun hạt tải điện.
- Khi phóng điện không tự lực dòng điện trong chất khí không tuân theo định luật Ôm.

c) Hiện tượng nhân số hạt tải điện trong chất khí

Hiện tượng nhân số hạt tải điện trong chất khí là hiện tượng tăng mật độ hạt tải điện trong môi trường do dòng điện chạy qua gây ra.

3 Quá trình dẫn điện tự lực trong chất khí

a) Quá trình dẫn điện tự lực trong chất khí

Quá trình dẫn điện tự lực trong chất khí là quá trình dẫn điện có thể xảy ra và duy trì, mà không cần phun hạt tải diện vào.

b) Phóng điện ẩn và ứng dụng

- Phóng điện ẩn là quá trình phóng điện tự lực trong chất khí, mà hạt tải điện mới sinh ra là êlectron tự do phát ra từ catôt khi ion dương đập vào nó.
- Quá trình phóng điện ẩn trong khí Ne, He được sử dụng để làm đèn phóng điện ẩn (đèn chứa khí catôt nguội lạnh). Đèn phóng điện ẩn được dùng trong bút thử điện, đèn trang trí và đèn ổn áp.
- Quá trình phóng điện ẩn trong chất khí ở áp suất rất thấp có thể dùng để tạo tia catôt.

4 Phóng điện hồ quang và ứng dụng

a) Phóng điện hồ quang là quá trình phóng điện tự lực mà hạt tải điện mới sinh ra là êlectron tự do từ catôt bay ra do quá trình phát xạ nhiệt êlectron.

b) Phóng điện hồ quang có nhiều ứng dụng như: làm đèn chiếu sáng, nung chảy vật liệu và quan trọng nhất là để hàn điện.

5. Tia điện và ứng dụng

a) Tia điện là quá trình phóng điện tự lực hình thành khi điện trường đủ mạnh làm cho các chất khí bị đánh thủng, nghĩa là độ dẫn điện của nó tăng đột ngột.

b) Tia điện thường được dùng trong động cơ nổ để đốt hỗn hợp nổ.

V. Dòng điện trong chân không

1. Chân không

Chân không vật lí là một môi trường mà các hạt chuyển động trong đó hoàn toàn tự do không bị va chạm với các hạt khác.

2. Bản chất của dòng điện trong chân không

Dòng điện trong chân không là dòng chuyển dời có hướng của các êlectron được đưa vào khoảng chân không đó.

3. Tia catôt

Tia catôt là một dòng êlectron phát ra từ catôt, có năng lượng lớn và bay tự do trong không gian, được sinh ra khi phóng điện qua chất khí ở áp suất thấp.

Tính chất của tia catôt:

- Khi rọi tia catôt vào một vật cô lập, nó làm cho vật đó tích điện âm.
- Trong vùng không gian không có điện từ trường, tia catôt truyền thẳng
- Điện trường làm lệch tia catôt theo phương ngược chiều với điện trường.
- Từ trường làm lệch tia catôt theo phương vuông góc với phương từ trường và phương truyền của tia.
- Tia catôt có năng lượng và xung lượng. Nó có thể làm đen kính ảnh, làm huỳnh quang nhiều chất khác nhau, đẩy và làm nóng các vật bị nó rọi vào.

Ứng dụng quan trọng nhất của tia catôt là dùng làm đèn hình và ống catôt.

VI. Dòng điện trong chất bán dẫn

1. Đặc tính của chất bán dẫn

- Bán dẫn là chất mà êlectron hóa trị liên kết tương đối chặt chẽ với lõi nguyên tử. Chúng không thể xem là kim loại hay chất cách điện.

- Ở nhiệt độ thấp, điện trở suất của chất siêu bán dẫn tinh khiết rất lớn. Khi nhiệt độ tăng, điện trở suất giảm nhanh, hệ số nhiệt điện trở có giá trị âm
- Điện trở suất của chất bán dẫn phụ thuộc mạnh vào tạp chất.
- Điện trở suất của chất bán dẫn giảm mạnh khi nó bị chiếu sáng hoặc bị tác dụng của các tác nhân ion hóa.

2. Hạt tải điện trong chất bán dẫn.

- Trong bán dẫn có hai loại hạt tải điện là êlectron và lỗ trống.
- Dưới tác dụng của lực điện trường các êlectron tự do và lỗ trống sẽ chuyển động có hướng tạo nên dòng điện trong chất bán dẫn.
- Để tạo ra một cặp êlectron và lỗ trống thì cần một năng lượng đủ lớn để biến một êlectron thành êlectron tự do. Năng lượng đó gọi là khe năng lượng của chất bán dẫn. Khi năng lượng này quá lớn so với năng lượng của chuyển động nhiệt thì chất bán dẫn trở thành chất cách điện.
- Mật độ của êlectrôn và lỗ trống trong bán dẫn phụ thuộc rất nhiều yếu tố: nhiệt độ, tạp chất,... Độ linh động của chúng giảm khi nhiệt độ tăng.

3. Bán dẫn riêng và bán dẫn tạp chất

- Bán dẫn riêng hoặc bán dẫn ròng là bán dẫn hoàn toàn tinh khiết. Trong bán dẫn này mỗi khi một êlectron liên kết trở thành êlectron tự do thì cũng sinh ra một lỗ trống.
- Bán dẫn tạp chất là bán dẫn mà hạt tải điện chủ yếu là do tạp chất trong bán dẫn. Có hai loại bán dẫn tạp chất là: bán dẫn tạp cho và bán dẫn tạp nhận.
  - Bán dẫn tạp cho là bán dẫn loại n, có mật độ êlectron rất lớn so với mật độ lỗ trống.
  - Bán dẫn tạp nhận là bán dẫn loại p, có mật độ lỗ trống rất lớn so với mật độ êlectron.

4. Quá trình tái hợp của êlectron và lỗ trống

Tái hợp của êlectron và lỗ trống là quá trình biến mất của cặp hạt tải điện này do êlectron tự do trở về trạng thái liên kết.

5. Bán dẫn bù trừ

Bán dẫn bù trừ là bán dẫn pha đồng thời tạp cho và tạp nhận với mật độ bằng nhau.

Trong bán dẫn này mật độ êlectron tự do bằng mật độ lỗ trống.

6. Các linh kiện bán dẫn và ứng dụng

a) Điện trở nhiệt và điện trở quang

- Điện trở nhiệt là linh kiện có thể thay đổi theo nhiệt độ. Nó thường dùng để đo nhiệt độ, báo cháy,...
- Điện trở quang là linh kiện có điện trở thay đổi theo cường độ chiếu sáng. Nó được sử dụng nhiều trong kĩ thuật tự động hóa.

b) Lớp chuyển p–n

Lớp chuyển p–n là chỗ tiếp xúc của hai miền mang tính dẫn p và tính dẫn n được tạo ra trên một tinh thể bán dẫn.

c) Điôt chỉnh lưu

Điôt chỉnh lưu là tinh thể bán dẫn có hai miền mang tính dẫn p và n, giao nhau ở lớp chuyển p–n. Dòng điện chỉ chạy qua nó khi có chiều từ p sang n.

d) Phôtođiôt– pin quang điện

Phôtođiôt và pin quang điện là các linh kiện bán dẫn có khả năng biến năng lượng của ánh sáng thành năng lượng điện.

Photođiôt là các điôt có miền n hoặc p rất mỏng, khi chiếu ánh sáng thích hợp vào miền mỏng này thì ánh sáng sẽ đi qua miền đó, đến lớp ngăn. Tại đó có sự hấp thụ năng lượng ánh sáng tạo thành các hạt tải điện là êlectron và lỗ trống. Tại lớp ngăn điện trường sẽ kéo các êlectron về miền n và đẩy lỗ trống về miền p, nối miền n và miền p bằng một dây dẫn thì sẽ có một dòng điện (gọi là dòng quang điện) chạy trên dây dẫn từ miền p qua miền n.

Pin quang điện là các phôtođiôt có diện tích chiếu sáng tốt hơn. Ví dụ như pin mặt trời.

e) Điôt phát quang (LED)

Điôt phát quang (LED) là linh kiện khi cho dòng điện chạy qua thì phát ra ánh sáng theo hiệu ứng ngược với hiệu ứng pin quang điện.

f) Tranzito lưỡng cực

Tranzito lưỡng cực là một loại linh kiện có 3 đầu nối ra ngoài gọi là ba chân, có khả năng khuếch đại cường độ dòng điện hoặc hiệu điện thế hay gọi chung là khuếch đại tín hiệu điện.

Gồm hai loại n–p–n và p–n–p.

Cấu tạo:

Tranzito lưỡng cực n–p–n được cấu tạo từ một đơn tinh thể bán dẫn có một miền p rất mỏng kẹp giữa hai miền n. Chân thứ nhất nối với miền n có mật độ êlectron rất lớn gọi là cực phát E (êmitơ), chân thứ hai nối với miền n còn lại gọi là cực góp C (colectơ), chân thứ ba nối với miền p ở giữa có mật độ lỗ trống $p_p < n_n$ gọi là cực đáy B.

Tranzito lưỡng cực p–n–p tương tự cũng là một tinh thể bán dẫn có một miền n rất mỏng kẹp giữa hai miền p.

Hoạt động:

Khi nối E và C vào nguồn nuôi ξ_C, cực (+) nối với C qua điện trở tải R_T, lớp chuyển CB phân cực ngược nên dòng $I_C \approx 0$. Nối thên nguồn tín hiệu ξ_B vào E và B, cực (+) nối với B, lớp chuyển BE phân cực thuận nên có dòng $I_B \neq 0$. Dòng êmitơ I_E chủ yếu là dòng êlectron chạy từ E sang B. Vì miền B rất mỏng nên hầu hết dòng êlectron chạy tiếp qua C để sinh ra dòng I_C. Do đó $I_C \approx I_E >> I_B$. Vậy tranzito khuếch đại được dòng điện. Hình vẽ SGK trang 222

$\frac{I_B}{I_C} = \beta$ gọi là tỉ số khuếch đại dòng (β trong khoảng từ 10 đến 100); $\frac{u_B}{u_C} = k$ gọi là hệ số khuếch đại thế.

h) Hiệu ứng trường và tranzito trường

Hiệu ứng trường

Hiệu ứng trường là hiện tượng thay đổi điện dẫn suất của lớp mặt ngoài của bán dẫn dưới tác dụng của điện trường vuông góc với bề mặt của tấm bán dẫn.

Tranzito trường

Tranzito trường là một linh kiện bán dẫn có khả năng khuếch đại tín hiệu điện dựa trên hiệu ứng trường.

Tranzito trường có hai đặc điểm:

- Tranzito trường có thể hoạt động như một tắt bật điện tử.
- Nếu làm nhiều tranzito cạnh nhau trên cùng một phiến Si loại p thì chúng hoàn toàn cách li với nhau. Đặc điểm này ứng dụng trong chế tạo các mạch tổ hợp. Mạch tổ hợp là mạch điện thực hiện một chức năng hoàn chỉnh được chế tạo trên một đơn tinh thể hoàn chỉnh.

B/ CÁC DẠNG BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Các ion kim loại đều dẫn điện tốt, có điện trở suất:

A. Thay đổi theo nhiệt độ.

B. Thay đổi theo nhiệt độ giống nhau.

C. Không thay đổi.

D. Thay đổi khi nhiệt độ cao.

2. Hạt tải điện trong kim loại là:

A. Các ion âm.

B. Các ion dương.

C. Các êlectron hóa trị chuyển động tự do trong mạng tinh thể.

D. Các êlectron ở lớp trong cùng của nguyên tử.

3. Kết luận nào dưới đây đúng, khi nói về tính chất điện của kim loại:

A. Khi nhiệt độ thay đổi, dòng điện trong kim loại tuân theo định luật Ôm.

B. Kim loại là chất dẫn điện tốt.

C. Hạt tải điện trong kim loại là êlectron.

D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

4. Khi nhiệt độ của dây dẫn kim loại tăng, điện trở của nó sẽ:

A. Tăng lên.

B. Không đổi.

C. Giảm đi.

D. Lúc đầu tăng theo nhiệt độ, sau đó lại giảm dần.

5. Các kim loại khác nhau có điện trở suất khác nhau, là do chúng có:

A. Mật độ êlectron tự do khác nhau.

B. Tính chất hóa học khác nhau.

C. Cấu trúc mạng tinh thể khác nhau.

D. A và C.

6. Hệ số nhiệt điện trở của kim loại có giá trị dương và phụ thuộc vào:

A. Nhiệt độ của kim loại. B. Chế độ gia công của kim loại.

C. Độ tinh khiết của kim loại. D. Cả A, B và C.

7. Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dịch có hướng của:

A. Các êlectron, lỗ trống theo chiều điện trường.

B. Các ion và êlectron trong điện trường.

C. Các ion âm, êlectron tự do ngược chiều điện trường.

D. Các êlectron tự do ngược chiều điện trường.

8. Trong vật dẫn kim loại, khi nhiệt độ tăng thì điện trở của vật dẫn cũng tăng là do:

A. Các ion kim loại dao động mạnh hơn, làm cho các êlectron tự do va chạm với các ion nhiều hơn.

B. Các ion dương chuyển động theo chiều điện trường nhanh hơn.

C. Các êlectron tự do bị nóng lên nên chuyển động chậm hơn.

D. Các êlectron tự do chuyển động nhanh hơn.

9. Cường độ dòng điện I chạy qua dây dẫn kim loại, tuân theo định luật Ôm khi:

A. Dây dẫn có nhiệt độ không đổi.

B. Dây dẫn có nhiệt độ rất thấp, gần bằng không độ tuyệt đối (0^0K).

C. Dây dẫn kim loại có nhiệt độ tăng dần.

D. Dòng điện chạy qua dây dẫn kim loại có cường độ rất lớn.

10. Khi nhiệt độ tăng, điện trở suất ρ của kim loại sẽ:

A. Tăng dần đều theo hàm bậc nhất.

B. Giảm dần đều theo hàm bậc nhất.

C. Tăng nhanh theo hàm bậc hai.

D. Giảm nhanh theo hàm bậc hai.

11. Một dây bạch kim ở 20^0C có điện trở suất ρ_0 = $10.6.10^{8}$Ωm. Biết rằng điện trở suất của bạch kim trong khoảng nhiệt độ từ 20^0C đến 500^0C tăng tỉ lệ hàm bậc nhất theo nhiệt độ, hệ số nhiệt điện trở của bạch kim là α = $3.9.10^{3}$K^{1}. Điện trở suất ρ của dây dẫn bạch kim ở 500^0C là:

A. 15,22.19–8Ω.m. B. 30,44.10^{8}Ω.m.

C. 31,27.19^{8}Ω.m. D. 35,26.19^{8}Ω.m.

12. Một dây tóc bóng đèn có điện trở 50Ω ở 20^0C và 400Ω ở 3000^0C. Hệ số nhiệt điện trở của dây tóc bóng đèn là:

A. 2.10^{3}K^{1}. B. 2,1.10^{3}K^{1}. C. 2,5.10^{3}K^{1}. D. 5.10^{3}K^{1}.

13. Dòng điện chạy qua sợi dây đồng có tiết diện S = 0,17mm^2, có cường độ I = 25mA. Mật độ êlectron tự do trong đồng gần bằng mật độ nguyên tử của đồng. Điện tích êlectron –e = 1,6.10^{19}C. Điện trở suất của đồng là ρ = 1,69.10^{8}Ω.m. Lực điện trường tác dụng lên êlectron là:

A. 2.10^{30}N. B. 4.10^{30}N. C. 2.10^{22}N. D. 4.10^{22}N.

14. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về hạt tải điện?

A. Trong chất lỏng, hạt tải điện là ion dương và ion âm.

B. Trong chất khí, hạt tải điện là ion dương và êlectron tự do.

C. Trong kim loại, hạt tải điện là êlectron tự do.

D. Trong môi trường dẫn điện, hạt tải điện có thể là các hạt mang điện tích âm hoặc dương (êlectron, ion dương, ion âm ...).

15. Kết luận nào dưới đây đúng, khi nói về điện tích liên kết?

A. Điện tích không chuyển động được trong môi trường gọi là điện tích liên kết.

B. Trong môi trường dẫn điện, có thể có các điện tích gắn với các nguyên tử cố định tạo nên mạng tinh thể kim loại. Các điện tích này gọi là các điện tích liên kết.

C. Trong môi trường dẫn điện trung hoà về điện, tổng đại số điện tích của các hạt tải điện và của các điện tích liên kết bằng không.

D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

16. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Trong điện trường, ngoài chuyển động hỗn loạn, hạt tải điện còn tham gia chuyển động trôi.

B. Trong môi trường dẫn điện đồng nhất, chuyển động nhiệt của các hạt tải điện hoàn toàn hỗn loạn, không có phương ưu tiên, nên làm cho mật độ của từng loại hạt tải điện phân bố đều trong không gian.

C. Khi nhiệt độ tăng, hạt tải điện bị va chạm nhiều hơn nên độ linh động của chúng tăng.

D. Điện dẫn suất của môi trường là tổng các điện dẫn suất do từng loại hạt tải đóng góp.

17. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về chuyển động của các hạt tải điện trong môi trường dẫn điện?

A. Trong môi trường dẫn điện đồng nhất, chuyển động nhiệt của các hạt tải điện không sinh ra dòng điện.

B. Trong môi trường dẫn điện, các hạt tải điện đều tham gia chuyển động nhiệt.

C. Trong môi trường dẫn điện không đồng nhất, chuyển động nhiệt của các hạt tải điện gây ra các vùng tích điện địa phương và hiệu điện thế giữa các vùng không đồng nhất.

D. Trong môi trường đồng nhất, chuyển động nhiệt của các hạt tải điện gây ra các vùng tích điện địa phương và hiệu điện thế giữa các vùng không đồng nhất, do đó tạo điều kiện có thể sinh ra dòng điện.

18. Trong các môi trường dẫn điện, có cùng điện trường E:

A. Mọi hạt tải điện có độ linh động bằng nhau

B. Các ion có kích thước và khối lượng nhỏ hơn các êlectron nên các ion có độ linh động nhỏ hơn.

C. Các ion có kích thước và khối lượng lớn hơn các êlectron nên các ion có độ linh động nhỏ hơn.

D. Các ion có kích thước và khối lượng nhỏ hơn các êlectron nên các ion có độ linh động lớn hơn.

19. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Mật độ hạt tải điện và độ linh động của chúng không thay đổi theo điều kiện bên ngoài của môi trường.

B. Môi trường dẫn điện không đồng nhất là môi trường có thông số vật lí (mật độ hạt tải, nhiệt độ ...) thay đổi từ điểm này sang điểm khác.

C. Mật độ hạt tải điện không đổi vì điện dẫn suất thường giảm khi nhiệt độ tăng.

D. Môi trường dẫn điện đồng nhất là môi trường mà thông số vật lí (mật độ hạt tải điện, nhiệt độ ...) tại mọi điểm đều giống nhau.

20. Hiện tượng nhiệt điện là hiện tượng tạo thành suất điện động nhiệt điện trong một mạch kín gồm:

A. Hai vật dẫn điện giống nhau khi ta giữ hai mối hàn ở hai nhiệt độ khác nhau.

B. Hai vật dẫn điện khác nhau khi ta giữ hai mối hàn ở hai nhiệt độ khác nhau.

C. Hai vật dẫn điện giống nhau khi ta giữ hai mối hàn ở hai nhiệt độ như nhau.

D. Hai vật dẫn điện khác nhau khi ta giữ hai mối hàn ở hai nhiệt độ như nhau.

21. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Suất điện động xuất hiện trong cặp nhiệt điện là do chuyển động nhiệt của các hạt tải điện trong mạch điện có nhiệt độ không đồng nhất sinh ra.

B. Suất điện động nhiệt điện tỉ lệ nghịch với hiệu nhiệt độ $(T_1 - T_2)$ giữa hai mối hàn của cặp nhiệt điện.

C. Cặp nhiệt điện gồm hai dây dẫn có bản chất khác nhau hàn nối với nhau thành một mạch kín và hai mối hàn của nó được giữ ở hai nhiệt độ khác nhau.

D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

22. Suất điện động nhiệt điện của cặp nhiệt điện phụ thuộc vào:

A. Bản chất của hai kim loại tiếp xúc.

B. Hiệu nhiệt độ của hai mối hàn.

C. Diện tích tiếp xúc của hai kim loại ở mối hàn.

D. A và B.

23. Một mối hàn của cặp nhiệt điện có hệ số $\alpha = 65\mu V/K$ được đặt trong không khí ở 20^0C, còn mối hàn kia được nung nóng đến nhiệt độ 232^0C. Suất điện động nhiệt điện của cặp nhiệt điện khi đó là:

A. $\xi = 13,98mV$. B. $\xi = 13,78mV$.

C. $\xi = 13,58mV$. D. $\xi = 13mV$.

24. Một mối hàn của một cặp nhiệt điện có hệ số suất nhiệt điện động $\alpha = 42,5\mu V/K$. Giữ nguyên mối hàn thứ nhất của cặp nhiệt điện này trong nước đá đang tan và nhúng mối hàn kia vào thiếc đang nóng chảy. Khi đó suất điện động nhiệt điện là $\xi = 10,03mV$. Nhiệt độ nóng chảy của thiếc là:

A. 216^0C. B. 226^0C. C. 236^0C. D. 335^0C.

25. Một cặp nhiệt điện có hệ số suất nhiệt điện động $\alpha = 52\mu v$ và điện trở trong $r = 0,5\Omega$. Nối cặp nhiệt điện này với điện kế G có $R_G = 20\Omega$. Đặt mối hàn thứ nhất trong không khí ở 20^0C, nhúng mối hàn thứ hai vào lò điện có nhiệt độ 600^0C. Cường độ dòng điện qua điện kế G là:

A. 1,52 mA. B. 1,56 mA. C. 31,2 mA. D. 62,4 mA.

26. Chất bán dẫn có điện trở suất:

A. Nhỏ hơn so với kim loại.

B. Lớn hơn so với điện môi.

C. Trung gian giữa kim loại và điện môi.

D. Không thay đổi theo nhiệt độ.

37. Silic là chất bán dẫn vì:

A. Điện trở suất của nó rất nhạy cảm với nhiệt độ, tạp chất và các tác nhân ion hóa khác.

B. Nó không phải là kim loại, cũng không phải là điện môi.

C. Hạt tải điện trong nó có thể là êlectron và lỗ trống.

D. Cả A, B và C đều đúng.

28. Trong bán dẫn tinh khiết, hạt tham gia vào quá trình dẫn điện là:

A. Êlectron tự do và lỗ trống. B. Êlectron tự do.

C. Lỗ trống. D. Ion dương và ion âm.

29. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về hạt tải điện trong chất bán dẫn?

A. Mật độ của các hạt tải điện phụ thuộc vào rất nhiều các yếu tố bên ngoài như: nhiệt độ, tạp chất...

B. Độ linh động của các hạt tải điện không đổi khi nhiệt độ tăng.

C. Êlectron tự do và lỗ trống đều mang điện âm.

D. Êlectron tự do và lỗ trống đều mang điện dương.

30. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về tính chất điện của chất bán dẫn?

A. Ở nhiệt độ cao, chất bán dẫn dẫn điện khá tốt như kim loại.

B. Điện trở của chất bán dẫn hầu như không thay đổi theo nhiệt độ.

C. Ở nhiệt độ thấp, chất bán dẫn dẫn điện rất kém như chất điện môi.

D. Tính chất dẫn điện của chất bán dẫn phụ thuộc rất nhiều vào các tạp chất có mặt trong tinh thể.

31. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về chất bán dẫn?

A. Chất bán dẫn là chất trong đó các êlectron hóa trị liên kết chặt chẽ với lõi nguyên tử của chúng.

B. Trong chất bán dẫn có hai loại hạt tải điện là êlectron tự do và lỗ trống.

C. Chất bán dẫn có khe năng lượng rất lớn và rất khó tạo ra các hạt tải điện.

D. Chất bán dẫn có điện trở suất trung gian giữa kim loại và điện môi.

32. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về đặc điểm của chất bán dẫn?

A. Không thể làm thay đổi mật độ hạt tải điện trong chất bán dẫn, bằng các biện pháp như: đốt nóng, chiếu sáng...

B. Trong chất bán dẫn, khi nhiệt độ giảm thì mật độ các hạt tải điện giảm làm cho điện dẫn suất của nó giảm.

C. Trong chất bán dẫn, khi nhiệt độ tăng thì độ linh động của các hạt tải điện tăng. Do đó điện dẫn suất của bán dẫn tăng và điện trở suất của nó giảm.

D. Trong chất bán dẫn có nhiều loại hạt tải điện nên điện dẫn suất của nó bằng tổng các điện dẫn suất do từng loại hạt tải điện.

33. Kết luận nào dưới đây sai, khi nói về các loại bán dẫn?

A. Bán dẫn riêng hoặc bán dẫn ròng là bán dẫn hoàn toàn tinh khiết, trong đó mật độ êlectron tự do bằng mật độ lỗ trống.

B. Bán dẫn tạp chất là bán dẫn mà hạt tải điện chủ yếu do tạp chất trong tinh thể sinh ra.

C. Bán dẫn chứa tạp cho là bán dẫn loại n, có mật độ êlectron tự do rất lớn so với mật độ lỗ trống.

D. Bán dẫn chứa tạp nhận là bán dẫn loại p, có mật độ lỗ trống nhỏ hơn so với mật độ êlectron tự do.

34. Bán dẫn Silic có pha phôtpho (P) hoặc asen (As) là bán dẫn:

A. Tinh khiết.
B. Loại n.
C. Loại p.
D. Cả A, B và C đều đúng.

35. Bán dẫn Silic có pha nhôm (Al) hoặc bo (B) là bán dẫn:

A. Tinh khiết.
B. Loại n.
C. Loại p.
D. Cả A, B và C đều đúng.

36. Trong bán dẫn loại n, hạt tải điện cơ bản là:

A. Êlectron tự do.
B. Lỗ trống.
C. Ion dương và ion âm.
D. A và B.

37. Trong bán dẫn loại p, hạt tải điện cơ bản là:

A. Êlectron tự do.
B. Lỗ trống.
C. Ion dương và ion âm.
D. A và B.

38. Bán dẫn bù trừ là:

A. Bán dẫn pha tạp cho.

B. Bán dẫn pha tạp nhận.

C. Bán dẫn pha đồng thời tạp cho và tạp nhận với mật độ bằng nhau.

D. Bán dẫn riêng, có mật độ êlectron tự do bằng mật độ lỗ trống.

39. Đặc điểm quan trọng nhất của chất bán dẫn là:

A. Ở nhiệt độ cao, chất bán dẫn dẫn điện khá tốt.

B. Có thể làm thay đổi mật độ hạt tải điện bằng các biện pháp vật lí như: đốt nóng, chiếu sáng...

C. Khi nhiệt độ giảm, thì mật độ các hạt tải điện giảm làm cho điện dẫn suất của nó giảm.

D. Điện trở suất của chất bán dẫn hầu như không thay đổi theo nhiệt độ.

40. Ở nhiệt độ phòng, bán dẫn Silic có mật độ hạt tải điện $n_i = 2{,}4.10^{-16} m^{-3}$. Cho biết Silic có 4 êlectron hóa trị và mỗi nguyên tử phôtpho đều cho 1 hạt tải điện (êlectron). Khi pha tạp phôtpho với mật độ $n_d = 1{,}2.10^{20}$ vào trong bán dẫn Silic, thì mật độ êlectron n_n và mật độ lỗ trống P_n có giá trị là:

A. $n_n = 4,8.10^{12} m^{-3}; n_p = 1,2.10^{20} m^{-3}$

B. $n_n = 4,8.10^{20} m^{-3}; n_p = 1,2.10^{12} m^{-3}$

B. $n_n = 1,2.10^{20} m^{-3}; n_p = 4,8.10^{12} m^{-3}$

C. $n_n = 1,2.10^{12} m^{-3}; n_p = 4,8.10^{20} m^{-3}$

41. Bản chất của dòng điện trong chất bán dẫn là:

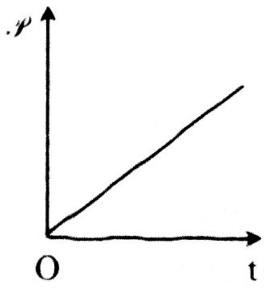
A. Dòng dịch chuyển có hướng của các ion và êlectron trong điện trường

B. Dòng chuyển dời có hướng của các êlectron và lỗ trống.

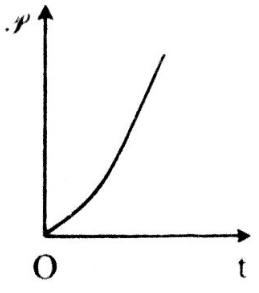
C. Dòng chuyển dời có hướng của các ion âm, êlectron ngược chiều của điện trường.

D. Dòng dịch chuyển có hướng của các ion dương ngược chiều điện trường.

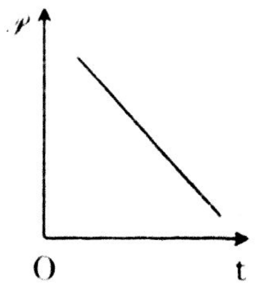
42. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện trở suất của chất bán dẫn vào nhiệt độ.



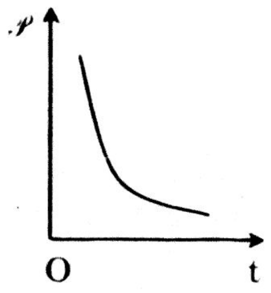
A.



B.



C.



D.

43. Điện trở nhiệt:

A. Là linh kiện có điện trở thay đổi theo cường độ chiếu sáng.

B. Là linh kiện có điện trở thay đổi theo nhiệt độ.

C. Là linh kiện làm bằng chất bán dẫn không đồng nhất.

D. Là linh kiện có khả năng phát ra ánh sáng khi cho dòng điện chạy qua nó.

44. Điện trở nhiệt được dùng:

A. Đo nhiệt độ, báo cháy..

B. Làm điện trở bảo vệ dây tóc đèn hình trong máy thu hình.

C. Trong kĩ thuật tự động hóa.

D. A và B.

45. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về điện trở quang?

A. Điện trở quang là linh kiện có điện trở thay đổi theo cường độ chiếu sáng.

B. Điện trở quang thường làm bằng một màng bán dẫn tinh khiết có hai cực dẫn bằng kim loại.

C. Điện trở quang là linh kiện có điện trở lớn, bề mặt rộng. Khi chiếu ánh sáng thích hợp vào điện trở quang thì điện trở nó giảm mạnh.

D. Điện trở quang được sử dụng rất nhiều trong kĩ thuật tự động hóa.

46. Lớp chuyển p–n:

A. Là chỗ tiếp xúc của hai miền mang tính dẫn p và tính dẫn n được tạo ra trên một tinh thể bán dẫn.

B. Dẫn điện tốt theo một chiều từ p sang n.

C. Chỉ cho dòng điện một chiều từ n sang p.

D. A và B.

47. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về lớp chuyển p–n?

A. Quá trình khuếch tán của các hạt tải điện trong lớp chuyển p–n sẽ tạo ra vùng điện tích không gian và điện trường địa phương hướng từ miền p sang miền n.

B. Tinh thể bán dẫn có lớp chuyển p–n là một vật dẫn không đồng nhất.

C. Điện trường xuất hiện tại lớp chuyển p–n, hướng từ n sang p, sẽ đẩy các hạt tải điện ra khỏi miền này theo chiều ngược lại làm cho quá trình khuếch tán dừng lại, tạo ra một lớp dẫn điện kém gọi là lớp ngăn.

D. Chiều dày của lớp ngăn thay đổi theo độ lớn và chiều hiệu điện thế đặt vào lớp chuyển p–n.

48. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về điôt chỉnh lưu?

A. Điôt chỉnh lưu là tinh thể bán dẫn có hai miền mang tính dẫn p và n, giao nhau ở lớp chuyển p–n.

B. Điôt chỉnh lưu chỉ cho dòng điện chạy qua theo một chiều từ p đến n.

C. Khi nối điôt vào nguồn điện thế ngoài, sao cho cực (+) nối với miền n, cực (–) nối với miền lớp p (lớp p–n) phân cực thuận thì dòng điện không chạy qua nó được.

D. Cả ba kết luận trên đều sai.

49. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về photođiôt?

A. Photodiôt là linh kiện bán dẫn có khả năng biến năng lượng ánh sáng thành năng lượng điện.

B. Photodiôt là điôt bán dẫn với một trong hai miền p hoặc n rất mỏng và ánh sáng có thể rọi qua miền này. Ánh sáng rọi qua miền này sẽ bị hấp thụ và tạo ra các cặp tải điện là êlectron và lỗ trống.

C. Khi ánh sáng rọi vào photodiôt, nếu nối tắt miền p với miền n bằng một dây dẫn thì sẽ có dòng quang điện chạy qua dây dẫn từ miền p sang miền n.

D. Cường độ dòng quang điện nối tắt của photodiôt tỉ lệ nghịch với số cặp hạt tải điện êlectron–lỗ trống trong một đơn vị thời gian.

50. Điện trở quang thường làm bằng bán dẫn:

A. Tinh khiết. B. Bù trừ. C. Tạp cho. D. Tạp nhận.

51. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về pin quang điện?

A. Photodiôt với diện tích chiếu sáng rất lớn gọi là pin quang điện (pin mặt trời).

B. Các trạm pin mặt trời có công suất từ 100W đến 1000W được sử dụng để cung cấp điện cho một số vùng heo lánh.

C. Pin quang điện làm bằng Sêlen nhạy cảm với ánh sáng trắng nên thường dùng làm máy đo cường độ sáng.

D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

52. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Về bản chất, pin mặt trời và photodiôt là giống nhau hoàn toàn.

B. Pin mặt trời là thiết bị chuyển năng lượng ánh sáng mặt trời thành năng lượng điện.

C. Khi để ra trời nắng, pin mặt trời có thể cho dòng quang điện nối tắt rất nhỏ khoảng 1mA/m^2.

D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

53. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về điôt phát quang?

A. Điôt phát quang là linh kiện khi cho điện chạy qua thì phát ra ánh sáng theo hiệu ứng ngược với hiệu ứng của pin quang điện.

B. Điôt phát quang là các phôtođiôt làm bằng một số vật liệu bán dẫn như: GaP, GaAs, ... LED thường dùng trong các bộ chỉ thị số và các bộ điều khiển từ xa.

C. Điôt phát quang chế tạo đặc biệt có thể trở thành laze bán dẫn, hiện nay đang được dùng rất nhiều trong các thiết bị nghe nhìn.

D. Điôt phát quang có khả năng biến năng lượng ánh sáng thành năng lượng điện.

54. Điôt phát quang thường dùng:

A. Đo nhiệt độ. B. Trong các thiết bị nghe nhìn.

C. Đo cường độ sáng. D. Trong kĩ thuật tự động hóa.

55. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về trazito lưỡng cực? .

A. Trazito lưỡng cực n–p–n là một linh kiện có ba đầu nối ra ngoài gọi là ba chân, có khả năng khuếch tán đại tín hiệu điện.

B. Trazito lưỡng cực n–p–n được cấu tạo từ một đơn tinh thể bán dẫn có một miền p rất mỏng kẹp giữa hai miền n; có ba chân gồm: chân thứ nhất của tranzito nối với miền n có mật độ êlectron lớn gọi là cực phát E (êmitơ); chân thứ hai nối với miền n còn lại gọi là cực góp C (colectơ); chân thứ ba nối với miền p ở giữa có mật độ lỗ trống $p_p < p_n$ gọi là cực đáy.

C. Trazito lưỡng cực n–p–n được cấu tạo từ một đơn tinh thể bán dẫn có một miền p rất mỏng kẹp giữa hai miền n; có ba chân giống như loại tranzito lưỡng cực n–p–n.

D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

56. Trazito lưỡng cực:

A. Có tác dụng khuếch đại tín hiệu điện.

B. Có thể thay thế các nguồn điện có suất điện động nhỏ.

C. Chỉ cho dòng điện chạy qua một chiều nhất định.

D. Có khả năng biến đổi dòng điện xoay chiều thành điện một chiều.

57. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về nguyên lí hoạt động của tranzito lưỡng cực?

A. Khi nối E và C của một tranzito n–p–n vào nguồn nuôi ξ_C(≈ 9V), cực (+) nối với C qua điện trở tải R_T, lớp chuyển CB phân cực ngược nên dòng $I_C \neq 0$. Nối thêm nguồn tín hiệu ξ_B(≈ 1,5V) vào E và B, cực (+) nối với lớp chuyển BE phân cực thuận nên dòng $I_B \neq 0$

B. Dòng êmitơ I_E chủ yếu là dòng êlectron chạy từ B sang E.

C. Tỉ số $\frac{I_C}{I_B} = \beta$ gọi là hệ số khuếch đại dòng của tranzito.

D. Tỉ số $\frac{U_C}{U_B} = k$ gọi là hệ số khuếch đại thế.

58. Trazito lưỡng cực được dùng chủ yếu trong:

A. Các mạng điện công nghiệp.

B. Các thiết bị nghe nhìn.

C. Các bộ khuếch đại của các thiết bị điện tử.

D. Các nhà máy điện.

59. Chọn cụm từ thích hợp để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa

A. Điện trở. B. Cường độ chiếu sáng.

C. Nhiệt độ. D. Điện dẫn suất.

Hiệu ứng trường là hiện tượng thay đổi ..... của lớp mặt ngoài của bán dẫn tác dụng của điện trường vuông góc với bề mặt của tấm bán dẫn.

60. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về tranzito trường?

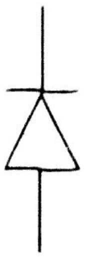
A. Tranzito trường là một linh kiện bán dẫn có khả năng khuếch đại tín hiệu điện dựa trên hiệu ứng trường.

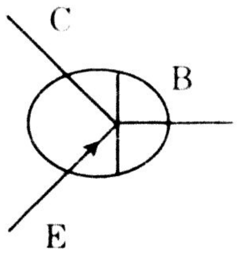
B. Tranzito trường có hai loại là tranzito trường có kênh khuếch tán loại n và tranzito trường có kênh cảm ứng loại n.

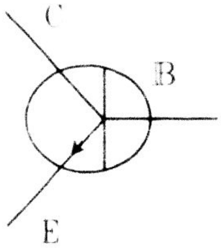
C. Tranzito trường có thể hoạt động như một tắt bật điện tử điều khiển bởi thế V_G của cực cổng G.

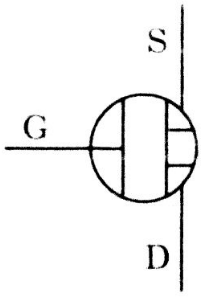
D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

61. Trong các kí hiệu sau đây, kí hiệu nào là kí hiệu của tranzito trường:









A. (4). B. (3). C. (2). D. (1).

62. Tranzito trường được dùng phổ biến trong:

A. Các thiết bị nghe nhìn.

B. Các bộ khuếch đại của các thiết bị điện tử.

C. Mọi thiết bị thông minh.

D. Máy đo cảm ứng.

63. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về chân không vật lí?

A. Chân không vật lí là một môi trường mà các hạt chuyển động trong đó hoàn toàn tự do không bị va chạm với các hạt khác.

B. Chân không vật lý ứng với một áp suất nào đó. Nó không phụ thuộc vào kích thước bình mà ta tạo ra chân không.

C. Chân không vật lí là môi trường trong đó không có bất kì một phân tử hoặc nguyên tử nào của chất rắn, lỏng, khí.

D. Chân không vật lí là môi trường có thể chứa các hạt tải điện.

64. Ta nói rằng trong một bình là chân không khi:

A. Áp suất bình lớn.

B. Áp suất bình nhỏ.

C. Quãng đường bay tự do l của một hạt rất lớn so với kích thước của bình.

D. Quãng đường bay tự do l của một hạt rất nhỏ so với kích thước của bình.

65. Để đưa hạt tải điện vào bình chân không mà không làm thay đổi áp suất, ta dùng:

A. Hiện tượng quang dẫn.

B. Hiện tượng phát xạ nhiệt êlectron.

C. Hiệu ứng trường.

D. Hiện tượng nhiệt điện.

66. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về điều kiện để có dòng điện chạy qua điôt chân không?

A. Đầu tiên phải nung nóng đỏ catôt K bằng dòng điện, sau đó nối anôt A với cực âm và nối catôt K với cực dương của nguồn điện ngoài sao cho giữa anôt và catôt có một hiệu điện thế $U_{AK} < 0$, với trị số tuyệt đối khá lớn.

B. Đầu tiên phải nung nóng đỏ catôt K bằng dòng điện, sau đó nối anôt A với cực dương và nối catôt K với cực âm của nguồn điện ngoài sao cho giữa anôt và catôt có một hiệu điện thế $U_{AK} > 0$, với trị số tuyệt đối khá lớn.

C. Chỉ cần nối anôt A với cực dương của nguồn điện ngoài sao cho giữa anôt và catôt có một hiệu điện thế $U_{AK} > 0$, với trị số tuyệt đối khá lớn.

D. Chỉ cần nung nóng đỏ catôt K bằng dòng điện, sau đó nối anôt A với catôt K qua một điện kế hoặc một vôn kế.

67. Trong quá trình tiến hành thí nghiệm phát hiện và đo dòng điện trong chân không, phát biểu nào dưới đây sai?

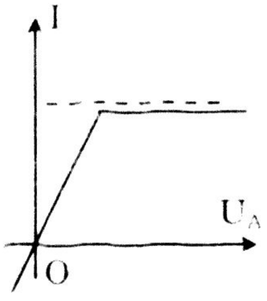
A. Nếu cho dòng điện qua dây tóc K, thì khi thay đổi U thì xuất hiện dòng điện I_A qua miliampe kế.

B. Nếu cho dòng điện đốt nóng đỏ catôt, thì khi $U < 0$ và giá trị lớn thì không có dòng điện I_A; nhưng khi U nhỏ thì dòng điện I_A bắt đầu xuất hiện.

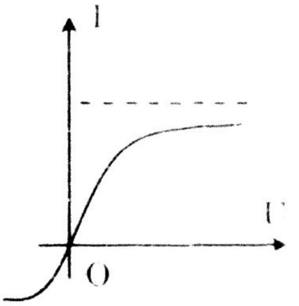
C. Khi tăng U từ nhỏ đến lớn, thì dòng điện I_A cũng tăng dần tới giá trị không đổi I_b gọi là dòng điện bão hoà.

D. Nhiệt độ dây tóc càng cao thì dòng điện bão hoà I_b càng lớn.

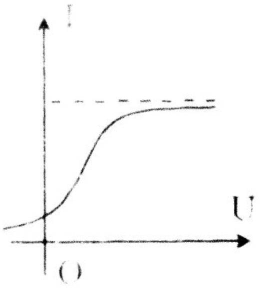
68. Đồ thị nào dưới đây thể hiện đường đặc tuyến Vôn–ampe của điôt chân không?



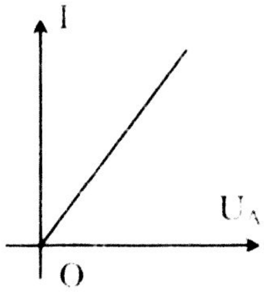
A.



B.



C.



D.

69. Trong môi trường chân không, tia catôt là:

A. Dòng hạt tải điện.

B. Dòng êlectron chuyển động có hướng.

C. Dòng ion dương.

D. Dòng ion âm.

70. Tính chất nào của tia catôt dưới đây sai?

A. Từ trường làm lệch tia catôt theo phương vuông góc với từ trường.

B. Điện trường làm lệch tia catôt theo phương ngược chiều với điện trường.

C. Trong vùng không có điện trường và từ trường, tia catôt bị lệch theo một phương nào đó.

D. Tia catôt có năng lượng và xung lượng: nó có thể làm đen hình ảnh, làm huỳnh quang nhiều chất khác nhau, đẩy và làm nóng các vật rọi vào nó.

Với (I),(II) là các phát biểu.

A. Phát biểu (I) đúng. Phát biểu (II) đúng. Hai phát biểu có tương quan.

B. Phát biểu (I) đúng. Phát biểu (II) đúng. Hai phát biểu không tương quan.

C. Phát biểu (I) đúng. Phát biểu (II) sai.

D. Phát biểu (I) sai. Phát biểu (II) đúng.

Dùng dữ kiện trên trả lời câu 71.

71. (I) Khi hiệu điện thế giữa hai điện cực trong bình chân không tăng tới một giá trị nào đó thì số êlectron tới anôt bằng số êlectron bắn ra từ catôt trong cùng thời gian.

Nên (II) với catôt nung nóng tới một nhiệt độ xác định, khi tăng hiệu điện thế giữa hai điện cực tới một giá trị nào đó thì cường độ dòng điện không đổi.

72. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về bản chất của tia catôt?

A. Tia catôt là chùm êlectron phát ra từ catôt bị nung nóng đỏ.

B. Tia catôt là chùm tia sáng phát ra từ catôt bị nung nóng đỏ.

C. Tia catôt là chùm ion phát ra từ catôt bị nung nóng đỏ.

D. Tia catôt là chùm ion dương phát ra từ catôt bị nung nóng đỏ.

73. Tia catôt dùng làm:

A. Ống catôt và đèn hình.
B. Bay hơi các chất khó bay hơi.
C. Phát quang một số chất.
D. A và B.

74. Đèn điôt chân không:

A. Không cho dòng điện đi qua.

B. Chỉ cho dòng điện chạy qua theo chiều từ anôt đến catôt.

C. Chỉ cho dòng điện chạy qua theo chiều từ catôt đến anôt.

D. Dùng để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều có điện áp rất nhỏ.

75. Bản chất của dòng điện trong chân không là:

A. Dòng các êlectron bắn ra từ catôt khi cực này bị các ion dương đập vào.

B. Dòng các êlectron bắn ra từ catôt khi cực này bị nung nóng.

C. Dòng các êlectron tạo thành do các tác nhân ion hóa.

D. Dòng các êlectron tạo thành do va chạm.

76. Chất khí là:

A. Môi trường cách điện.
B. Môi trường dẫn điện.
C. Môi trường chân không.
D. Môi trường bán dẫn.

77. Khi chất khí bị đốt nóng, các hạt tải điện tồn tại trong nó là:

A. Ion dương.
B. Ion âm.
C. Êlectron.
D. Êlectron, ion dương và ion âm.

78. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Bình thường, trong chất khí chỉ có sẵn rất ít hạt tải điện nên nó hầu như không dẫn điện khi nó được đặt trong điện trường.

B. Nếu đốt nóng mạnh chất khí (như đốt đèn ga), thì một số phân tử khí bị ion hóa và trở thành các hạt tải điện. Nên chất khí trở thành môi trường dẫn điện khi nó được đặt trong điện trường.

C. Các hạt tải điện có thể tồn tại một thời gian trong chất khí.

D. Nếu ngừng đốt nóng, để chất khí nguội tới nhiệt độ bình thường thì chất khí vẫn dẫn điện được khi nó được đặt trong điện trường.

79. Để tạo ra ion hóa chất khí, tác nhân ion có thể là:

A. Dùng tia tử ngoại tác động vào môi trường không khí.

B. Dùng tia lửa điện.

C. Dùng đèn ga nung nóng.

D. Cả A, B và C.

80. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về quá trình dẫn điện không tự lực trong chất khí?

A. Quá trình dẫn điện không tự lực trong chất khí gọi là không tự lực nếu nó chỉ tồn tại khi ta phun hạt tải điện vào và biến mất khi ta ngừng phun hạt tải điện vào.

B. Quá trình dẫn điện không tự lực trong chất khí gọi là không tự lực khi nó có thể xảy ra và duy trì được, mà không cần phun hạt tải điện vào.

C. Khi phóng điện không tự lực, dòng điện trong chất khí không tuân theo định luật Ôm.

D. A và C đều đúng.

81. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về sự phụ thuộc của cường độ dòng điện I vào hiệu điện thế U trong quá trình dẫn điện không tự lực của chất khí?

A. Khi hiệu điện thế U nhỏ, thì dòng điện I tăng theo hiệu điện thế U.

B. Với mọi giá trị của hiệu điện thế U, dòng điện I tăng tỉ lệ thuận với hiệu điện thế U tuân theo định luật Ôm.

C. Khi hiệu điện thế U đủ lớn, thì dòng điện I đạt giá trị bão hoà.

D. Khi hiệu điện thế U quá lớn, thì dòng điện I tăng nhanh theo hiệu điện thế U.

82. Chọn cụm từ đúng trong các cụm từ sau để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa.

A. Phát xạ nhiệt.

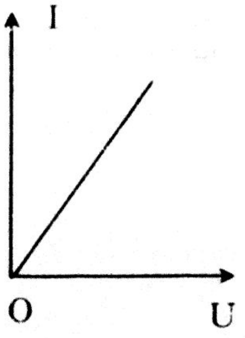
B. Tăng mật độ hạt tải điện phun vào.

C. Tăng mật độ hạt tải điện.

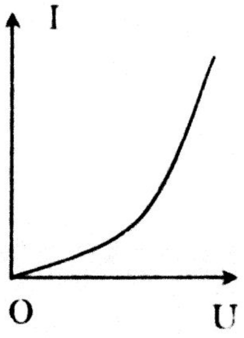
D. Ion hóa chất khí.

Hiện tượng nhân số hạt tải điện là hiện tượng.... trong môi trường do dòng điện chạy qua.

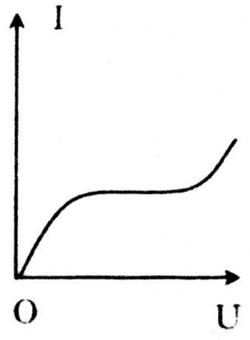
83. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện I qua chất khí khi phóng điện không tự lực, theo hiệu điện thế U giữa hai điện cực là:



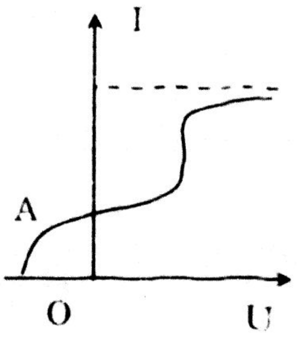
A.



B.



C.



D.

84. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về quá trình dẫn điện tự lực của chất khí?

A. Sự dẫn điện của chất khí gọi là tự lực nếu có thể xảy ra và duy trì, khi ta phun các hạt tải điện vào nó.

B. Sự dẫn điện của chất khí gọi là tự lực nếu có thể xảy ra và duy trì, khi ta không cần phun các hạt tải điện vào nó.

C. Muốn có quá trình dẫn điện tự lực thì trong hệ gồm chất khí và các điện cực phải có cách tạo ra các hạt tải điện mới khi các hạt tải điện vốn có trong chất khí hoặc do ta phun vào đã đến điện cực và biến mất.

D. Có ba kiểu phóng điện tự lực chính là: phóng điện ẩn, hồ quang điện và tia điện.

85. Chọn cụm từ đúng trong các cụm từ sau để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa:

A. Ion dương.

B. Êlectron tự do.

C. Ion âm.

D. Êlectron tự do, ion dương và ion âm.

Phóng điện ẩn là quá trình phóng điện tự lực trong chất khí, mà hạt tải điện mới sinh ra là ..... phát ra từ catôt khi ion dương đập vào nó.

86. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về phóng điện ẩn?

A. Phóng điện ẩn xảy ra khi dùng một nguồn điện có điện áp đủ cao, cho phóng điện qua chất khí ở áp suất đủ thấp, để ion nhận được từ điện trường ngoài một năng lượng đủ lớn trên quãng đường bay tự do của nó.

B. Năng lượng toả ra khi phóng điện ẩn rất lớn.

C. Quá trình phóng điện ân trong khí Ne, He được sử dụng làm đèn phóng điện ân, bút thử điện, đèn trang trí, đèn ổn áp và đèn phát ra tia catôt.

D. A và B đều đúng.

87. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về phóng điện hồ quang?

A. Phóng điện hồ quang là phóng điện tự lực trong chất khí mà hạt tải điện mới sinh ra là êlectron tự do thoát khỏi catôt do phát xạ nhiệt êlectron.

B. Phóng điện hồ quang xảy ra khi catôt được duy trì ở trạng thái nóng đỏ nhờ năng lượng toả ra khi phóng điện. Nó đòi hỏi phải có điện áp cao và áp suất khí phải thấp, mà không cần có dòng điện lớn và đốt nóng catôt đến nhiệt độ cao.

C. Khi phóng điện hồ quang, chất khí cũng bị đốt mạnh, do đó bị ion hóa và trở nên dẫn điện tốt.

D. Ứng dụng của phóng điện hồ quang là làm đèn chiếu sáng, nung chảy vật liệu và quan trọng nhất là để hàn điện.

88. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về tia điện?

A. Tia điện là quá trình phóng điện tự lực trong chất khí mà hạt tải điện mới sinh ra là êlectron tự do thoát khỏi catôt khi ion dương tới đập vào catôt.

B. Tia điện là quá trình phóng điện tự lực trong chất khí mà hạt tải điện mới sinh ra là êlectron tự do thoát khỏi catôt do phát xạ nhiệt êlectron.

C. Tia điện là quá trình phóng điện tự lực trong chất khí được hình thành khi điện trường đủ mạnh, làm cho chất khí bị "đánh thủng", nghĩa là độ dẫn điện của nó tăng đột ngột.

D. Tia điện có thể xảy ra mà không cần điện trường đủ mạnh.

89. Chọn cụm từ đúng trong các cụm từ sau để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa:

A. Quá trình phát xạ nhiệt.

B. Quá trình ion hóa.

C. Quá trình phun các hạt tải điện.

D. Quá trình các ion dương đập vào nó.

Phóng điện hồ quang là quá trình phóng điện tự lực mà hạt tải điện mới sinh ra là êlectron tự do từ catôt bay ra do .....

90. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về các kiểu phóng điện tự lực trong chất chì?

A. Tia điện và phóng điện hồ quang đều là dạng phóng điện trong không khí ở điều kiện thường.

B. Với tia điện, cần có hiệu điện thế vài vạn vôn, còn với phóng điện hồ quang chỉ cần hiệu điện thế vài chục vôn.

C. Tia điện có tính chất gián đoạn, còn phóng điện hồ quang có tính chất liên tục.

D. Cường độ dòng điện trong tia điện và phóng điện hồ quang đều nhỏ.

91. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về sét?

A. Hiệu điện thế giữa đám mây và đất khi có sét có thể lên tới hàng tỉ vôn.

B. Sét là sự phóng điện giữa đám mây và mặt đất.

C. Khi có sét thì thông thường kèm theo tiếng nổ lớn.

D. Cường độ dòng điện trong sét rất lớn, có thể lên tới hàng vạn ampe.

92. Nguyên nhân của tia điện là do:

A. Sự oxi hóa do tác dụng của các bức xạ tử ngoại.

B. Sự oxi hóa do va chạm.

C. Sự phát xạ nhiệt êlectron.

D. A và C.

93. Bản chất dòng điện trong chất khí là:

A. Dòng ion dương chuyển động theo hướng điện trường và dòng êlectron cùng với ion âm chuyển động ngược hướng điện trường.

B. Dòng ion dương chuyển động ngược hướng điện trường và dòng êlectron cùng với ion âm chuyển động theo hướng điện trường.

C. Dòng dịch chuyển có hướng của các ion âm, êlectron tự do ngược chiều điện trường.

D. Dòng dịch chuyển có hướng của các ion dương theo chiều điện trường.

94. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về hiện tượng điện phân?

A. Hiện tượng điện phân là hiện tượng một hợp chất hóa học bị tách thành các hợp phần khi có dòng điện chạy qua.

B. Hợp chất bị dòng điện làm tách thành các hợp phần gọi là chất điện phân.

C. Hiện tượng điện phân là hiện tượng phóng điện qua chất khí khi ta đưa hạt tải điện vào.

D. A và B đều đúng.

95. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về chất điện phân?

A. Chất điện phân là chất bị tách thành các hợp phần khi có dòng điện chạy qua nó.

B. Chất rắn khi nóng chảy hoặc tan trong một số dung môi khác (không phải là nước) không phải là chất điện phân.

C. Dung dịch axit, bazơ hoặc muối là chất điện phân.

D. Chất điện phân nhất thiết là các dung dịch tan trong nước.

96. Hạt tải điện trong chất điện phân là:

A. Các ion âm. B. Các ion dương.

C. Các ion dương và ion âm. D. Các êlectron tự do.

97. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về thí nghiệm quan sát hiện tượng điện phân?

A. Lấy một bình điện phân với hai điện cực bằng đồng. Đổ nước cất vào và nối hai điện cực vào nguồn điện, thì ta thấy trong mạch không có dòng điện chạy qua.

B. Cho thêm một lượng nhỏ H_2SO_4 (hoặc NaOH, hoặc NaCl), thì ta thấy dòng điện tăng lên rất nhiều lần.

C. Khi dòng điện chạy qua, ta thấy không có biến đổi hóa học nào trên bề mặt của các điện cực.

D. Cho dòng điện chạy trong thời gian đủ dài, thì dung dịch trong bình điện phân chuyển sang màu xanh đặc trưng của dung dịch $CuSO_4$ và thấy Cu đọng ở catôt.

98. Khi dòng điện chạy qua bình điện phân thì:

A. Các ion âm đi về anôt, còn các ion dương đi về catôt.

B. Chỉ có các êlectron đi từ catôt về anôt.

C. Các ion âm và êlectron đi về anôt, còn các ion dương đi về catôt.

D. Chỉ có các êlectron đi về anôt, còn các ion dương đi về catôt.

99. Trong quá trình điện phân luôn có:

A. Anốt bị ăn mòn.

B. Nồng độ của chất điện phân giảm.

C. Hyđrô hoặc kim loại xuất hiện ở catôt.

D. Cả A, B và C đều đúng.

100. Những nguyên tử hay phân tử trung hoà được tạo ra ở catôt của bình điện phân, có thể:

A. Bám vào catôt.

B. Tác dụng với catôt.

C. Tác dụng với dung môi.

D. Bay lên khỏi dung dịch điện phân.

101. Những nguyên tử hay phân tử trung hoà được tạo ra ở anôt của bình điện phân, có thể:

A. Tác dụng với dung môi.

B. Bay lên khỏi dung dịch điện phân.

C. Tác dụng với anôt.

D. Bám vào anôt.

102. Hiện tượng dương cực tan xảy ra khi:

A. Chất điện phân là muối của kim loại dùng làm catôt.

B. Chất điện phân là muối của kim loại dùng làm anôt.

C. Chất điện phân là axit của kim loại dùng làm catôt.

D. Chất điện phân là bazơ của kim loại dùng làm catôt.

103. Trong bình điện phân, khi có hiện tượng dương cực tan xảy ra thì:

A. Kim loại được tải dần từ anôt sang catôt nên anôt bị ăn mòn dần và nồng độ của chất điện phân không thay đổi.

B. Kim loại được tải dần từ anôt sang catôt nên anôt bị ăn mòn dần và nồng độ của chất điện phân thay đổi.

C. Kim loại được tải dần từ catôt sang anôt nên catôt bị ăn mòn dần và nồng độ của chất điện phân không thay đổi.

D. Kim loại được tải dần từ catôt sang anôt nên catôt bị ăn mòn dần và nồng độ của chất điện phân thay đổi.

104. Trong bình điện phân không có hiện tượng dương cực tan, thì bình điện phân đóng vai trò như:

A. Một điện trở. B. Một máy phát điện.

C. Một máy thu điện. D. Một tụ điện.

105. Trong bình điện phân có hiện tượng dương cực tan xảy ra, thì bình điện phân đóng vai trò như:

A. Một tụ điện. B. Một điện trở thuần.

C. Một máy thu điện. D. Một máy phát điện.

106. Các hạt tải điện xuất hiện trong chất điện phân là do:

A. Sự phân li của các phân tử chất tan trong dung môi.

B. Sự trao đổi êlectron với các điện cực.

C. Sự tăng nhiệt độ của chất điện phân.

D. Sự chênh lệch điện thế của hai điện cực.

107. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về hạt tải điện trong chất điện phân?

A. Khi hoà tan các chất điện phân vào nước, do nước có hằng số điện môi lớn, lực hút tĩnh điện yếu đi, chuyển động nhiệt làm cho một phần các chất đó phân li thành các ion.

B. Khi đun nóng chảy các chất điện phân, chuyển động nhiệt tăng cũng làm cho các chất điện phân phân li thành các ion.

C. Các ion có thể chuyển động tự do dưới tác động của lực điện trường, và trở thành các hạt tải điện làm cho môi trường dẫn điện được.

D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

108. Kết quả cuối cùng của quá trình điện phân dung dịch $CuSO_4$ với điện cực bằng đồng là:

A. Đồng bám vào catôt

B. Đồng chạy từ anôt sang catôt.

C. Không có gì thay đổi ở bình điện phân.

D. Anốt không bị ăn mòn.

109. Dòng điện qua bình điện phân tuân theo định luật Ôm khi:

A. Các điện cực đều làm bằng kim loại.

B. Các điện cực đều làm bằng than chì.

C. Có hiện tượng dương cực tan xảy ra.

D. Dung dịch điện phân là muối nóng chảy.

110. Độ dẫn điện của chất điện phân tăng khi nhiệt độ tăng là do:

A. Chuyển động nhiệt của các phân tử của điện cực tăng lên vì vậy tác dụng mạnh lên dung dịch.

B. Chuyển động nhiệt của các phân tử tăng, làm cho khả năng phân li thành ion tăng.

C. Độ nhớt của dung dịch làm cho các ion chuyển động được dễ dàng hơn.

D. B và C.

111. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về chất điện phân đồng nhất?

A. Chất điện phân gọi là đồng nhất khi các ion phân bố đều trong toàn khối.

B. Trong chất điện phân đồng nhất, chuyển động nhiệt là nguyên nhân gây ra các vùng điện tích địa phương.

C. A đúng và B sai.

D. A và B đều đúng.

112. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về chất điện phân đồng nhất?

A. Nếu toàn bộ phân tử chất tan đều bị phân li thành ion và dung dịch điện phân loãng, thì điện dẫn suất của dung dịch này tăng tỉ lệ với nồng độ tan trong nó.

B. Nếu chỉ có một phần các phân tử chất tan bị phân li thành ion, thì điện dẫn suất của dung dịch điện phân tăng nhanh khi nhiệt độ tăng, hay điện trở suất của dung dịch điện phân giảm khi nhiệt độ tăng.

C. A sai và B đúng.

D. A và B đều đúng.

113. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về chất điện phân không đồng nhất?

A. Chất điện phân gọi là không đồng nhất khi các ion phân bố không đều trong toàn khối.

B. Nếu cắm một điện cực kim loại vào chất điện phân trở nên không đồng nhất do mật độ của hai ion dương và ion âm ở lân cận điện cực không đồng đều.

C. A sai và B đúng.

D. A và B đều đúng.

114. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về chất điện phân không đồng nhất?

A. Trong chất điện phân không đồng nhất, ở lân cận điện cực kim loại cắm trong nó sẽ hình thành vùng điện tích không gian. Khi đó giữa điện cực này và chất điện phân có một hiệu điện thế gọi là hiệu điện thế hóa.

B. Hiệu điện thế hóa giữa điện cực kim loại và chất điện phân không đồng nhất và có độ lớn không phụ thuộc vào bản chất của điện cực kim loại và của chất điện phân.

C. A đúng và B sai.

D. A và B đều đúng.

115. Bản chất của dòng điện trong chất điện phân là:

A. Dòng chuyển dời có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và của các êlectron ngược chiều điện trường.

B. Dòng chuyển dời có hướng đồng thời của các ion dương theo chiều điện trường và của các ion âm ngược chiều điện trường.

C. Dòng chuyển dời có hướng của các êlectron ngược chiều điện trường.

D. Dòng chuyển dời có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và của các ion âm cùng với các êlectron ngược chiều điện trường.

116. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về định luật thứ nhất của Faraday về điện phân?

A. Khối lượng chất giải phóng ở điện cực của bình điện phân tỉ lệ với điện lượng chạy qua bình đó. Hệ số tỉ lệ là K, với K đương lượng điện hóa của chất được giải phóng ở điện cực.

B. Khối lượng chất giải phóng ở điện cực của bình điện phân tỉ lệ với nồng độ của chất điện phân. Hệ số tỉ lệ là $\frac{1}{K}$, với K đương lượng điện hóa của chất được giải phóng ở điện cực.

C. Khối lượng chất giải phóng ở điện cực của bình điện phân tỉ lệ với điện lượng chạy qua bình đó. Hệ số tỉ lệ là $\frac{1}{F}$, với F gọi là hằng số Faraday.

D. Khối lượng chất giải phóng ở điện cực của bình điện phân tỉ lệ với nồng độ của chất điện phân. Hệ số tỉ lệ là F gọi là hằng số Faraday.

117. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về định luật thứ hai của Faraday về điện phân?

A. Đương lượng điện hóa của một nguyên tố tỉ lệ với đương lượng gam của nguyên tố đó. Hệ số tỉ lệ là F gọi là số Faraday.

B. Đương lượng điện hóa của một nguyên tố tỉ lệ với đương lượng gam của nguyên tố đó. Hệ số tỉ lệ là $\frac{1}{F}$, với F gọi là hằng số Faraday.

C. Đương lượng điện hóa của một nguyên tố tỉ lệ với nguyên tử gam của nguyên tố. Hệ số tỉ lệ là F gọi là số Faraday.

D. Đương lượng điện hóa của một nguyên tố tỉ lệ với nguyên tử gam của nguyên tố. Hệ số tỉ lệ là $\frac{1}{F}$, với F gọi là hằng số Faraday.

118. Công thức Faraday về điện phân là:

A. $m = F\left(\frac{A}{n}\right)It$. B. $m = F\left(\frac{n}{A}\right)It$.

C. $m = \left(\frac{1}{F}\right)\left(\frac{A}{n}\right)It$. D. $m = \frac{1}{F}\left(\frac{n}{A}\right)It$.

119. Khối lượng của chất được giải phóng ở điện cực phụ thuộc vào:

A. Nồng độ của dung dịch điện phân.

B. Hoá trị của chất được giải phóng.

C. Nguyên tử lượng của chất được giải phóng.

D. B và C.

120. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về công nghệ mạ điện?

A. Công nghệ mạ điện thường dùng là công nghệ điện phân.

B. Chiều dày lớp mạ không tỉ lệ với mật độ dòng điện.

C. Khi mạ kim loại vật vào thì dùng vật đó làm anôt.

D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

121. Điện phân dung dịch $AgNO_3$ với điện cực bằng Ag, sau 0,5 giờ khối lượng bạc thu được ở catôt là 3,2g. Cường độ dòng điện qua bình điện phân là:

A. 1,5A. B. 2,4A. C. 3A. D. 4,5A.

122. Sau 10 giờ có 16,8g nước bị điện phân từ bình điện phân chứa dung dịch H_2SO_4. Cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân là:

A. 7,5A. B. 5A. C. 4A. D. 2A.

123. Điện phân dung dịch H_2SO_4. Sau 32 phút 10 giây, thể tích khí oxy thu được ở anôt là 224cm^3. Cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân là:

A. 1A. B. 0,5A. C. 8A. D. 2A.

124. Một tấm kim loại được phủ lên một lớp niken dày d = 0,5mm, sau thời gian điện phân là 30 phút. Diện tích mặt phủ của tấm kim loại là 30cm^2. Niken có khối lượng riêng là $D = 8,9.10^3$Kg/m^3, A = 58 và n = 2. Cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân là:

A. 1,235A. B. 1,5A. C. 2,47A. D. 5,94A.

125. Điện phân dung dịch $AgNO_3$ với điện cực bằng Ag. Điện lượng qua bình điện phân là 965C. Khối lượng Ag bám vào catôt là:

A. 0,108g. B. 1,8g. C. 0,54g. D. 5,4g.

126. Đương lượng điện hóa của niken là $K = 3.10^{-4}$g/C. Khi cho một điện lượng 10C chạy qua bình điện phân có anôt bằng niken thì khối lượng niken bám vào catot là:

A. $0,3.10^{-3}$g. B. $0,3.10^{-4}$g. C. 3.10^{-3}g. D. 3.10^{-4}g.

127. Đương lượng điện hóa của niken là $K = 3.10^{-4}$g/C. Khi cho dòng điện có cường độ I = 5A chạy qua bình điện phân chứa muối niken với hai điện cực bằng niken, trong khoảng thời gian 1 giờ, thì khối lượng niken bám vào catôt là:

A. 5,4g. B. 0,54g. C. 1,16g. D. 1,5g.

128. Một bình điện phân chứa dung dịch $AgNO_3$ và R = 2Ω. Anot của bình làm bằng Ag và hiệu điện thế đặt vào hai điện cực của bình là 10V. sau 3 giờ, khối lượng Ag bám vào catôt là:

A. 6,04Kg. B. 6,04g C. 2,01Kg. D. 2,01g.

129. Khối lượng một nguyên tử oxi là $m_0 = 2,6.10^{-26}$kg. Khi cho một điện lượng q = 20C chuyển qua dung dịch H_2SO_4 hoà tan trong nước thì khối lượng oxy được giải phóng ở cực dương là:

A. 8,125g. B. $8,125.10^{-6}$g.

C. 16,25g. D. $16,25.10^{-6}$kg.

130. Một bình điện phân chứa dung dịch H_2SO_4, điện cực làm bằng platin. Cường độ dòng điện qua bình điện phân là 5A. Sau thời gian 11giờ 4 phút 20 giây, thì thể tích hiđrô thu được (ở điều kiện chuẩn) là:

A. $1120cm^2$. B. $2240cm^3$. C. $3000cm^3$. D. $3600CM^3$.

131. Một bình điện phân chứa dung dịch H_2SO_4, điện cực làm bằng platin. Cường độ dòng điện qua bình điện phân là 5A. Sau thời gian 30 phút 10 giây, thể tích khí oxi thu được (ở điều kiện chuẩn) là:

A. $280cm^3$. B. $2800cm^3$. C. $560cm^3$. D. $5600cm^3$.

132. Một vật kim loại có diện tích $S = 120cm^2$, được đem mạ niken bằng công nghệ điện phân. Dòng điện qua bình điện phân có cường độ là 0,3A. Biết niken có khối lượng riêng $D = 8,8.10^3kg/m^3$; A = 58,7; u = 2. Sau khi điện phân 5 giờ, chiều dày của lớp niken trên mặt kim loại là:

A. 0,0155 mm. B. 0,155 mm.

C. 0,031 mm. D. 0,31 mm.

Một vật kim loại có diện tích $S = 30cm^2$, được đem mạ niken bằng công nghệ điện phân. Chiều dày của lớp phủ niken lên tấm kim loại là h = 0,05mm. Biết niken có khối lượng riêng: $D = 8,9.10^3kg/m^3$; A = 58; n = 2.

Dùng dữ kiện trên trả lời câu 133, 134.

133. Điện lượng qua bình điện phân là:

A. 4,42C. B. 44,2C. C. 442C. D. 4442C.

134. Biết hiệu điện thế đặt vào hai điện cực của bình là 6V. Công suất tiêu thụ của bình điện phân là:

A. 1,48W. B. 14,8W. C. 2,96W. D. 29,6W.

Một bình điện phân chứa dung dịch NaCl, trong bình có vách ngăn và điện cực làm bằng platin. Hiệu điện thế đặt vào hai điện cực của bình là 50V. Thể tích khí hiđrô thu được trên catôt là 1 lít ở áp suất 1,3at và nhiệt độ 27^{0}C.

Dùng dữ kiện trên trả lời câu 135, 136, 137.

135. Khối lượng khí hiđrô thu được ở catôt là:

A. 0,089g. B. 0,1g. C. 0,105g. D. 0,21g.

136. Công của dòng điện là:

A. 506625J. B. 50662,5J. C. 429425J. D. 42942,5J.

137. Điện trở của bình điện phân là R = 3Ω, thời gian điện phân là 1 giờ 24 phút 50 giây. Suất phản điện của bình điện phân là:

A. 22V. B. 44V. C. 48V. D. 52V.

138. Một bình điện phân chứa dung dịch $CuSO_4$, có điện cực làm bằng platin. Suất phản điện 3,1V, điện trở trong 0,5Ω. Mắc bình điện phân trên vào một nguồn điện có suất điện động 4V, điện trở trong 0,1Ω. Khi thấy khối lượng đồng bám vào catôt là 2,4g, thì thời gian điện phân là:

A. 2412,5s. B. 4650s. C. 4825s. D. 9650s.

139. Mắc nối tiếp hai bình điện phân, bình thứ nhất chứa dung dịch $CuSO_4$, có điện cực bằng Cu; bình thứ hai chứa dung dịch $AgNO_3$, có điện cực bằng Ag. Sau 1 giờ, khối lượng đồng bám ở catôt của bình thứ nhất là 0,32g. Khối lượng bạc bám ở catôt của bình thứ hai là:

A. 0,095g. B. 0,54g. C. 1,08g. D. 10,8g.

140. Mắc song song hai bình điện phân có điện cực giống nhau, cùng chứa dung dịch $AgNO_3$. Một bình có nồng độ cao hơn bình kia. Nếu mắc vào cùng một hiệu điện thế và trong cùng một thời gian như nhau, thì khối lượng Ag bám vào catôt ở:

A. Hai bình như nhau. B. Bình có nồng độ thấp.

C. Bình có nồng độ cao. D. Không thể xác định được.

141. Điện dẫn suất của chất điện phân phụ thuộc vào:

A. Nhiệt độ của chất điện phân

B. Mật độ hạt tải điện trong chất điện phân.

C. Độ linh động của các ion trong chất điện phân.

D. Cả A, B và C.

142. Độ dẫn điện của chất điện phân:

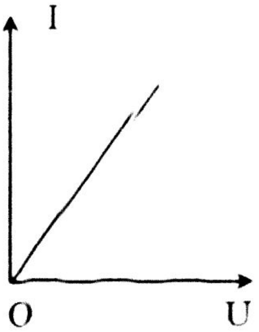
A. Giảm khi nhiệt độ tăng.

B. Tăng khi nhiệt độ tăng.

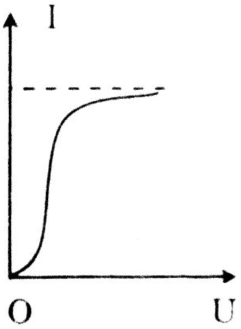
C. Giảm khi nhiệt độ giảm.

D. Tăng khi nhiệt độ giảm.

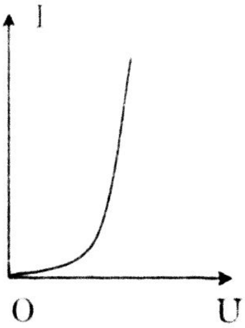
143. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện qua dung dịch điện phân vào hiệu điện thế giữa anôt và catôt (trường hợp anôt hoà tan) là:



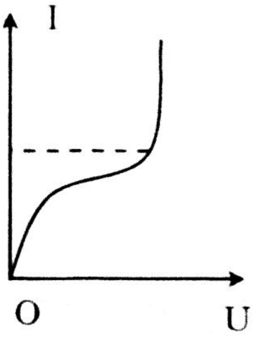
A.



B.



C.



D.

D/ ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN

1. Chọn đáp án A.

2. Chọn đáp án C.

3. Chọn đáp án D.

4. Chọn đáp án A.

5. Chọn đáp án D.

6. Chọn đáp án D.

7. Chọn đáp án D.

8. Chọn đáp án A.

9. Chọn đáp án A.

10. Chọn đáp án C.

11. Chọn đáp án A.

Ta có: $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$

Vậy ρ tăng dần đều theo hàm bậc nhất khi nhiệt độ tăng.

12. Chọn đáp án B.

Ta có: $\rho = \rho_0\left[1 + \alpha(t - t_0)\right] = 30,44.10^{-8}\,\Omega.m$

13. Chọn đáp án C.

Ta có: $R = R_0(1 + \alpha t)$

$$R_{3000^0} = R_0(1 + 3000\alpha);\ R_{25^0} = R_0(1 + 25\alpha)$$

$$\Rightarrow \frac{R_{3000^0}}{R_{25^0}} = \frac{1 + 3000\alpha}{1 + 25\alpha} = 8 \Rightarrow \alpha = 2,5.10^{-3}\,K^{-1}$$

14. Chọn đáp án D.

Ta có: $F = qE = eE; U = E.l; R = \frac{\rho l}{S}$

$$\Rightarrow \quad F = e\frac{I\rho}{S} = 4.10^{-22}N$$

15. Chọn đáp án B.

16. Chọn đáp án D.

17. Chọn đáp án C.

18. Chọn đáp án D.

19. Chọn đáp án D.

20. Chọn đáp án A.

21. Chọn đáp án B.

22. Chọn đáp án D.

23. Chọn đáp án D.

24. Chọn đáp án B.

Ta có: $\xi = \alpha(T_1 - T_2) = 13,78mV$.

25. Chọn đáp án C.

Ta có: $\xi = \alpha(T_1 - T_2) \Rightarrow T_1 = \frac{\xi}{\alpha} + T_2 = 236^0C$.

26. Chọn đáp án A.

Ta có: $\xi = \alpha(T_1 - T_2) = 31,2mV$

Định luật Ôm cho: $I = \frac{\xi}{R_G + r} = 1,52\ mA$.

27. Chọn đáp án C.

28. Chọn đáp án D.

29. Chọn đáp án A.

30. Chọn đáp án A.

31. Chọn đáp án B.

32. Chọn đáp án C.

33. Chọn đáp án D.

34. Chọn đáp án D.

35. Chọn đáp án B.

36. Chọn đáp án C.

37. Chọn đáp án A.

38. Chọn đáp án B.

39. Chọn đáp án C.

40. Chọn đáp án B.

41. Chọn đáp án C.

Vì nguyên tử phôtpho có nhiều êlectron hóa trị hơn nguyên tử Silic nên nguyên tử phôtpho là tạp cho và bán dẫn Silic pha tạp là bán dẫn loại n.

Ta có: $n_n.n_p = n_i^2 = 5,76.10^{32}$

Theo đề bài:

$$N_n = n_d = 1,2.10^{20}m^{-3}$$

$$\Rightarrow \quad P_n = \frac{n_i^2}{P_n} = \frac{5,76.10^{32}}{1,2.10^{20}} = 4,8.10^{12}m^{-3}$$

42. Chọn đáp án B.

43. Chọn đáp án D.

44. Chọn đáp án B.

45. Chọn đáp án D.

46. Chọn đáp án B.

47. Chọn đáp án D.

48. Chọn đáp án A.

59. Chọn đáp án C.

50. Chọn đáp án D.

51. Chọn đáp án B.

52. Chọn đáp án D.

53. Chọn đáp án B.

54. Chọn đáp án D.

55. Chọn đáp án B.

56. Chọn đáp án D.

57. Chọn đáp án A.
58. Chọn đáp án B.
59. Chọn đáp án C.
60. Chọn đáp án D.
61. Chọn đáp án D.
62. Chọn đáp án A.
63. Chọn đáp án C.
64. Chọn đáp án A.
65. Chọn đáp án C.
66. Chọn đáp án B.
67. Chọn đáp án D.
68. Chọn đáp án A.
69. Chọn đáp án C.
70. Chọn đáp án B.
71. Chọn đáp án C.
72. Chọn đáp án A.
73. Chọn đáp án A.
74. Chọn đáp án D.
75. Chọn đáp án B.
76. Chọn đáp án B.
77. Chọn đáp án A.
78. Chọn đáp án D.
79. Chọn đáp án D.
80. Chọn đáp án D.
81. Chọn đáp án D.
82. Chọn đáp án B.
83. Chọn đáp án C.
84. Chọn đáp án C.
85. Chọn đáp án A.
86. Chọn đáp án B.
87. Chọn đáp án B.
88. Chọn đáp án B.
89. Chọn đáp án C.
90. Chọn đáp án A.
91. Chọn đáp án D.
92. Chọn đáp án C.
93. Chọn đáp án B.
94. Chọn đáp án A.
95. Chọn đáp án D.
96. Chọn đáp án B.
97. Chọn đáp án C.
98. Chọn đáp án C.
99. Chọn đáp án A.
100. Chọn đáp án C.
101. Chọn đáp án B.
102. Chọn đáp án D.
103. Chọn đáp án B.
104. Chọn đáp án A.
105. Chọn đáp án C.
106. Chọn đáp án B.
107. Chọn đáp án A.
108. Chọn đáp án D.
109. Chọn đáp án B.
110. Chọn đáp án C.
111. Chọn đáp án D.
112. Chọn đáp án C.
113. Chọn đáp án D.
114. Chọn đáp án C.
115. Chọn đáp án B.
116. Chọn đáp án B.
117. Chọn đáp án A.
118. Chọn đáp án B.
119. Chọn đáp án C.
120. Chọn đáp án D.
121. Chọn đáp án A.

122. Chọn đáp án A.

Ta có: $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.It$

=> $I = \frac{m.F.n}{A.t} = 1,5A.$

123. Chọn đáp án B.

Khối lượng hiđrô có trong 16,8g nước là:

$$m = 16,8.\frac{2}{18} = 1,87g = 1,87.10^{-3}Kg$$

Ta có: $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.It$

=> $I = \frac{m.F.n}{A} = 5A.$

124. Chọn đáp án C.

Ta có: $m = \frac{32}{100} = 0,32g; t = 1930s$

Và $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.It$

$\Rightarrow I = \frac{m.F.n}{A} = 2A.$

125. Chọn đáp án C.

Ta có: $m = S.d.D$ (1)

Và $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.It$ (2)

Từ (1) và (2), suy ra: $I = \frac{d.S.F.D.n}{A.t} = 2,47A.$

126. Chọn đáp án B.

Ta có: $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.q = 1,08g$

127. Chọn đáp án C.

Ta có: $m = k.q = 3.10^{-3}g$

128. Chọn đáp án A.

Ta có: $m = k.It = 5,4g$

129. Chọn đáp án B.

Cường độ dòng điện qua bình điện phân: $I = \frac{U}{R} = 5A$

$\Rightarrow m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.It = 6,04g.$

130. Chọn đáp án D.

H_2SO_4 bị phân li trong dung dịch: $H_2SO_4 \rightleftharpoons 2H^+ + SO_4^{2}$

Ở điện cực, SO_4^{2} tham gia phản ứng với dung môi là nước:

$$SO_4^{2} + H_2O = H_2SO_4$$

$\Rightarrow$ Cứ có điện lượng $2|q_e|$ chuyển tới điện cực thì giải phóng một nguyên tử oxi.

$\Rightarrow m = \frac{q}{2|q_e|}.m_o = 16,25Kg$

131. Chọn đáp án B

Khối lượng khí hidrô thu được:

$$m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.It = 0,2g$$

$$\Rightarrow V = \frac{0,2}{2}.22,4 = 2,24l = 2240cm^3$$

132. Chọn đáp án C

Khối lượng khí oxi thu được:

$$m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.It = 0,8g$$

$$\Rightarrow V = \frac{0,8}{32}.22,4 = 0,56l = 560cm^3$$

133. Chọn đáp án A

Ta có: $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.It$ (1)

$m = D.V = DSh$ (2)

Từ (1) và (2), suy ra: $h = \frac{1}{SDF}.\frac{A}{n}.It = 0,0155mm$.

134. Chọn đáp án D.

Ta có: $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.It = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.q$ (1)

$m = V.D = ShD$ (2)

Từ (1) và (2), suy ra: $q = \frac{S.h.D.F.n}{A} = 4442C$.

135. Chọn đáp án B.

Ta có: $I = \frac{q}{t} = 2,47A$

$\Rightarrow P = UI = 14,8W$

136. Chọn đáp án C.

Ta có: $\frac{P_0V_0}{T_0} = \frac{PV}{T} \Rightarrow V_0 = \frac{PV.T_0}{T.P_0} = 1,183l$

Khối lượng của 1,183 lít hidrô ở điều kiện chuẩn là:

$$m = \frac{2}{22,4}.1,183 = 0,105g.$$

137. Chọn đáp án A.

Công của dòng điện: $A' = q.U$

Mà $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.It = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.q$

$$\Rightarrow q = \frac{m.F.n}{A} = 10132,5C$$

$$\Rightarrow A' = q.U = 506625\ J.$$

138. Chọn đáp án B.

Ta có: $I = \frac{q}{t} = 2A$

$$\Rightarrow U = \xi' + r'I \Rightarrow \xi' = U - r'I = 44V$$

139. Chọn đáp án C.

Ta có: $I = \frac{\xi - \xi'}{r + r'} = 1,5A$

$$\Rightarrow m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.It \Rightarrow t = \frac{m.F.n}{A.I} = 4825\ s.$$

140. Chọn đáp án C.

Ta có: $m_1 = \frac{1}{F}.\frac{A_1}{n_1}.It$; $m_2 = \frac{1}{F}.\frac{A_2}{n}.It$

Hai bình mắc nối tiếp nên cường độ bằng nhau trong cùng thời gian t.

$$\Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{\frac{A_2}{n_2}}{\frac{A_1}{n_1}} = \frac{108}{32} \Rightarrow m_2 = m_1.\frac{108}{32} = 1,08g.$$

141. Chọn đáp án C.

142. Chọn đáp án D.

143. Chọn đáp án B.

144. Chọn đáp án A.

Chương IV. TỪ TRƯỜNG

A/ KIẾN THỨC CẦN NẮM VỮNG

I. Từ trường

1. Nam châm

- Loại quặng sắt có khả năng hút được sắt vụn gọi là nam châm.
- Mỗi nam châm bao giờ cũng có hai cực phân biệt: cực Nam (S) và cực Bắc (N).
- Nam châm có thể tương tác với nhau thông qua các lực đặt vào các cực. Khi hai cực của hai nam châm đặt gần nhau sẽ đẩy nhau khi chúng cùng tên và hút nhau khi chúng khác tên. Lực tương tác đó gọi là lực từ và các nam châm có từ tính.

2. Từ tính của dây dẫn có dòng điện

Giữa hai dây dẫn có dòng điện (gọi tắt là hai dòng điện), giữa hai nam châm, giữa dòng điện và một nam châm có lực tương tác gọi là lực từ. Khi đó dòng điện, nam châm có từ tính.

3. Từ trường

- Từ trường là một dạng vật chất tồn tại trong không gian mà biểu hiện cụ thể là sự xuất hiện của một lực từ tác dụng lên một dòng điện hay một nam châm.
- Hướng của từ trường tại một điểm là hướng Nam–Bắc của kim nam châm nhỏ nằm cân bằng tại điểm đó.

4. Đường sức từ

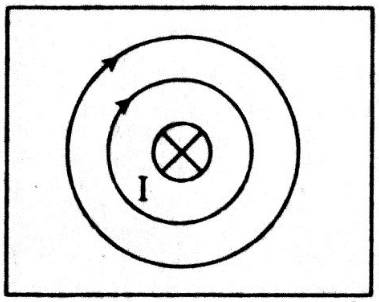
*a) **Đường sức từ**:* là những đường cong vẽ trong không gian có từ trường, sao cho tiếp tuyến tại mỗi điểm có hướng trùng với hướng của từ trường điểm đó. Chiều của đường sức từ tại một điểm là chiều của từ trường tại điểm đó.

*b) **Từ phổ**:* rắc mạt sắt lên một tấm bìa cứng rồi đưa vào một từ trường, ta thấy các mạt sắt sắp xếp theo các đường sức từ, hình ảnh đó gọi là từ phổ.

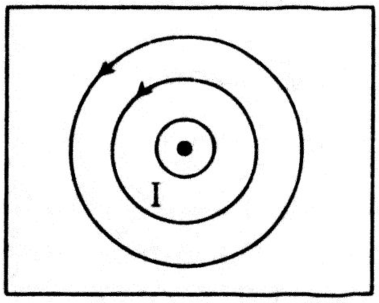
c) Các ví dụ về đường sức từ

- Từ trường của dòng điện thẳng rất dài:
  - Các đường sức từ là những đường tròn nằm trong những mặt phẳng vuông góc với dòng điện và có tâm nằm trên dòng điện.

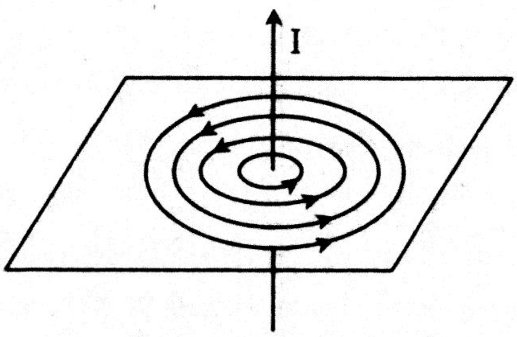
- Chiều có thể xác định bởi qui tắc bàn tay phải: Đặt bàn tay phải sao cho ngón cái nằm dọc theo dây dẫn và chỉ theo chiều dòng điện. Khi đó các ngón tay khum lại cho ta chiều của các đường sức từ.



Đường sức của dòng điện thẳng có chiều hướng vào trong mặt phẳng hình vẽ.

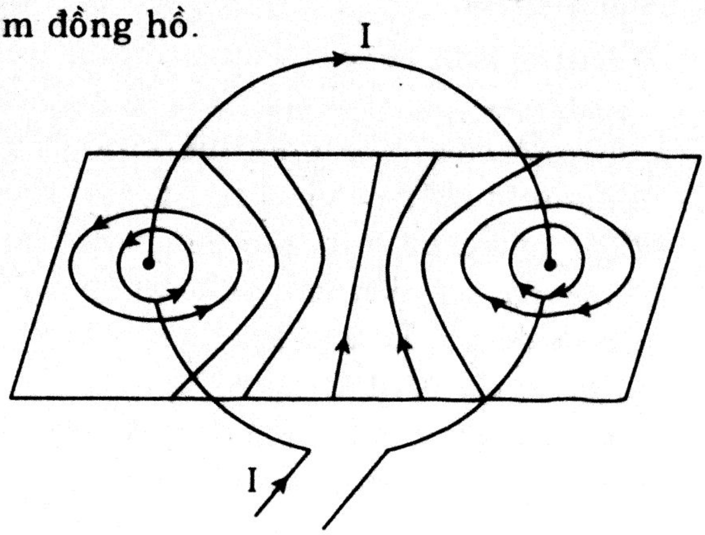


Đường sức của dòng điện thẳng có chiều hướng ra ngoài mặt phẳng hình vẽ.



Từ phổ của dòng điện phẳng.

- Từ trường của dòng điện tròn:
  - Các đường sức từ của dòng điện tròn đều có chiều cùng đi vào một mặt và đi ra mặt kia của dòng điện tròn ấy.
  - Mặt Nam của dòng điện tròn là mặt mà khi nhìn vào ta thấy dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ. Mặt Bắc của dòng điện tròn là mặt mà khi nhìn vào ta thấy dòng điện chạy ngược chiều kim đồng hồ.
  - Chiều có thể xác định bằng qui tắc vào Nam ra Bắc: Các đường sức từ của dòng điện có chiều đi vào mặt Nam và ra mặt Bắc của dòng điện tròn ấy.



Từ phổ của dòng điện tròn

e) Các đặc tính của đường sức từ

- Qua mỗi điểm trong không gian chỉ vẽ được một đường sức từ.
- Các đường sức từ là những đường cong khép kín hoặc vô hạn ở hai đầu.
- Các đường sức từ có chiều xác định.
- Đường sức từ dày ở nơi có từ trường mạnh và thưa ở nơi có từ trường yếu.

5. Từ trường Trái Đất

Xung quanh Trái Đất tồn tại một từ trường mà vectơ từ cảm $\vec{B}$ ở một địa điểm xác định bằng thành phần nằm ngang B_0, độ từ khuynh $\hat{I}$ và độ từ thiên $\widehat{D}$.

a) Độ từ thiên $\widehat{D}$.

- Độ từ thiên $\widehat{D}$ là góc hợp bởi mặt kinh tuyến từ và mặt kinh tuyến.
- Nếu hướng $\vec{B}_T$ nằm ở phía đông của mặt kinh tuyến thì $\widehat{D}$ gọi là độ từ thiên Đông, ngược lại gọi là độ từ thiên Tây.

b) Độ từ khuynh $\hat{I}$.

- Độ từ khuynh $\hat{I}$ là góc tạo bởi $\vec{B}_T$ và mặt phẳng ngang.
- Những điểm mà tại đó có độ từ khuynh bằng 90^0 gọi là các địa cực từ.

c) Thành phần ngang của từ trường Trái Đất.

$$B_0 = B_T \cos \hat{I}$$

d) Sự biến thiên của từ trường trái đất

Tại một điểm xác định, từ trường Trái đất biến thiên theo thời gian, gồm hai thành phần:

- Thành phần thứ nhất được coi là không đổi gọi là địa từ trường trung bình, có nguồn gốc từ trong lòng Trái Đất.
- Thành phần thứ hai biến thiên gọi là địa từ trường biến thiên, có nguyên nhân từ Mặt Trời. Thành phần biến thiên của địa từ trường diễn ra:
  - Tuần hoàn từng ngày: độ từ thiên cực đại lúc 14 giờ và cực tiểu vào ban đêm.
  - Tuần hoàn hàng năm: biên độ dao động từ trường trong ngày có giá trị lớn nhất vào mùa hè và nhỏ nhất vào mùa đông.
  - Có khi bất thường: rất nhanh và mạnh (Bão từ) có nguồn gốc là sự hoạt động mạnh của của Mặt trời.

II. Lực từ – Cảm ứng từ

1. Lực điện từ

Lực điện từ là lực do từ trường tác dụng lên một đoạn dây dẫn.

a) Từ trường đều

Từ trường đều là từ trường có các đường sức là những đường song song, cùng chiều và cách đều nhau.

b) Chiều của lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện

Chiều của lực từ tác dụng lên dòng điện mang dòng điện được xác định theo qui tắc bàn tay trái:

Đặt bàn tay trái sao cho các đường sức từ đâm xuyên vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến các ngón tay trùng với chiều dòng điện, ngón cái choải ra 90^0 chỉ chiều của lực từ tác dụng lên dòng điện.

2. Cảm ứng từ

a) Cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường

- Cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường là đại lượng đặc trưng cho tác dụng của từ trường tại điểm đó. Kí hiệu là B.
- Độ lớn của từ cảm là: $B = \frac{F}{Il}$ (F là lực từ tác dụng lên phần tử dòng điện có độ dài l (N), I là cường độ dòng điện đặt vuông góc với hướng của từ trường tại điểm đó (A)).
- Đơn vị từ cảm trong hệ SI là tesla (T).

b) Vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$

Vectơ cảm ứng từ B tại một điểm có:

Hướng trùng với hướng của từ trường tại điểm đó.

Độ lớn bằng $B = \frac{F}{Il}$

c) Biểu thức của lực điện từ $\vec{F}$ *theo* $\vec{B}$

Lực điện từ $\vec{F}$ tác dụng lên phần tử dòng điện $I\vec{l}$ đặt trong từ trường, tại vị trí có vectơ cảm ứng từ là $\vec{B}$ có biểu thức là: $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B}$.

Độ lớn: $F = BI.\sin\alpha$ ($\alpha = I\vec{l}$, $\vec{B}$)

III. Từ trường của dòng điện chạy trong các dây dẫn có hình dạng đặc biệt

1. Từ trường của dòng điện

Cảm ứng từ $\vec{B}$ tại một điểm M trong từ trường:

- Tỉ lệ với cường độ dòng điện gây ra từ trường.
- Phụ thuộc vào dạng hình học của dây dẫn.
- Phụ thuộc vào vị trí của điểm M.
- Phụ thuộc vào môi trường xung quanh.

2. Từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài

- Vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ tiếp xúc với đường sức tại M.
- Chiều của vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ được xác định bằng qui tắc bàn tay trái.
- Vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng tạo bởi M và dây dẫn.
- Độ lớn của cảm ứng từ: $B = 2.10^{-7}\frac{I}{r}$.

Trong đó: r là khoảng cách từ M đến dây dẫn (m).
I là cường độ dòng điện chạy qua dân dẫn (A).
B là từ cảm tại M (T).

3. Từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn uống thành vành tròn

Vectơ cảm ứng $\vec{B}$ tại tâm O có:

- Phương vuông góc với mặt phẳng chứa dòng điện.
- Chiều đi vào mặt Nam và đi ra mặt Bắc.
- Độ lớn: $B = 10^{-7}2\pi\frac{I}{R}$

Trong đó: R là bán kính của khung dây tròn (m).
I là cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn (A).
B là từ cảm tại tâm O của khung dây (T).

Nếu khung dây có N vòng thì $B = 10^{-7}2\pi N\frac{I}{R}$

4. Từ trường của dòng điện chạy trong ống dây dẫn hình trụ

- Ống dây dài là ống dây có chiều dài lớn hơn rất nhiều so với tiết diện của dây. Bên trong lòng ống dây, các đường sức là những đường thẳng song song và cách đều nhau, do đó trong lòng ống dây có một từ trường đều.

– Độ lớn: $B = 4\pi.10^{-7}\dfrac{N}{l}I$

Trong đó: I là cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn (A).
N là tổng số vòng dây trong ống dây.
l là chiều dài của ống dây (m).

Số vòng dây quấn trên một đơn vị chiều dài của lõi là: $n = \dfrac{N}{l}$

Do đó: $B = 4\pi.10^{-7}nI$
Chiều của đường sức từ trong ống dây được xác định bằng qui tắc nắm bàn tay phải.

5. Nguyên lí chồng chất từ trường

Vectơ cảm ứng từ tại một điểm do nhiều dòng điện sinh ra bằng tổng hợp các vectơ từ cảm do từng dòng điện sinh ra tại điểm đó.

IV. Tương tác giữa hai dòng điện thẳng song song

1. Định luật Ampe

Lực điện từ $\vec{F}$ tác dụng lên một đoạn dây dẫn MN = l trong có cường độ I chạy theo MN (gọi là phần tử dòng điện $I\overrightarrow{MN} = I\vec{l}$) đặt trong một từ trường có vectơ từ cảm $\vec{B}$ đều dọc theo MN:
– Có điểm đặt là trung điểm của MN.
– Có phương vuông góc với MN và $\vec{B}$.
– Có chiều thuận đối với chiều quay từ $\overrightarrow{MN}$ sang $\vec{B}$.
– Có độ lớn: $F = IlB\sin\alpha\left(\alpha = \left(\widehat{\vec{I},\vec{B}}\right)\right)$

Chiều của $\vec{F}$ có thể xác định bằng qui tắc bàn tay trái.

2. Tương tác giữa hai dòng điện thẳng song song

- Hai dây dẫn thẳng dài song song, có hai dòng điện cùng chiều thì hút nhau, ngược chiều thì đẩy nhau.
- Lực điện từ tác dụng lên mỗi đoạn l của mỗi dây là:

$$F = 2.10^{-7}\frac{I_1I_2l}{r}$$

3. Định nghĩa đơn vị ampe

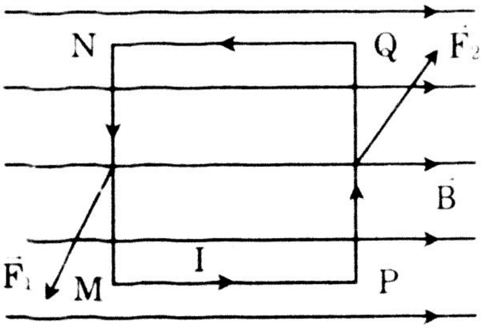
Ampe là cường độ dòng điện không đổi khi chạy trong hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn, tiết diện ngang nhỏ đặt cách nhau 1m trong chân không thì mỗi mét chiều dài của mỗi dây chịu tác dụng của một lực bằng 2.10^{-7}N.

4. Tác dụng của từ trường lên khung dây có dòng điện chạy qua

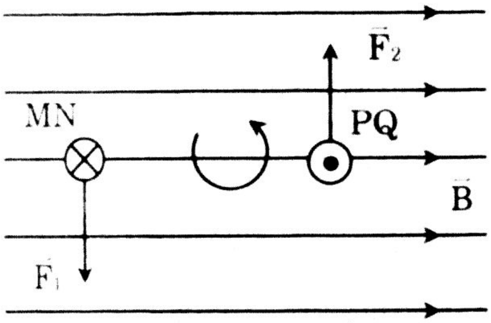
a) Ngẫu lực từ

Khi một khung dây không biến dạng, trong có dòng điện tạo thành một mạch kín được đặt trong một từ trường đều thì từ trường tác dụng lên khung dây một ngẫu lực từ.

Nếu khung tự do thì tác dụng của ngẫu lực từ, sẽ làm cho khung quay đến vị trí sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức từ.



Trường hợp mặt phẳng khung dây song song với các đường sức từ



Trường hợp mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức từ.

b) Momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung dây có dòng điện

- Gọi S là diện tích khung dây, B là độ lớn vectơ cảm ứng từ, I là cường độ dòng điện trong khung. Momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung dây có dòng điện được cho bởi: M = IBS
- Đại lượng $IS = P_m$ gọi là momen từ của khung dây.
- $\vec{P}_m$ gọi là vectơ momen từ có phương vuông góc với mặt phẳng khung, có độ lớn: $P_m = IS$.
- Trường hợp vectơ momen từ $\vec{P}_m$ của khung dây hợp với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ một góc α thì $M = P_m B.\sin\alpha$.

d) Điện kế khung quay

- Điện kế khung quay là một dụng cụ đo điện cơ bản được ứng dụng từ chuyển động của khung dây điện trong từ trường.
- Điện kế khung quay có thể đo được dòng điện rất nhạy (10^{-8}A) và chỉ đo được dòng điện một chiều.

V. Lực Lorent

1. Lực Lorent

- Mọi hạt điện tích chuyển động trong một từ trường, đều chịu tác dụng của lực từ gọi là lực Lorent.

- Lực Lorent do từ trường có cảm ứng từ $\vec{B}$ tác dụng lên một hạt điện tích q_0 chuyển động với vận tốc $\vec{v}$:

  – Có phương vuông góc với $\vec{v}$ và $\vec{B}$.

  – Có chiều xác định bởi qui tắc bàn tay trái: Đặt bàn tay trái mở rộng sao cho từ trường hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón giữa là chiều $\vec{v}$ khi $q_0 > 0$ và ngược chiều $\vec{V}$ khi $q_0 < 0$, khi đó chiều của lực Lorent là chiều ngón cái choãi ra.

  – Có độ lớn $f = |q_0| vB\sin\alpha \left(\alpha = \left(\widehat{\vec{v}, \vec{B}}\right)\right)$

2. Chuyển động của hạt điện tích trong từ trường đều

- Nếu hạt điện tích chuyển động dưới tác động duy nhất của lực Lorent thì độ lớn vận tốc của hạt không đổi, chuyển động của hạt là chuyển động thẳng đều.
- Hạt điện tích q_0, khối lượng m bay vào từ trường đều $\vec{B}$ với vận tốc đầu vuông góc với từ trường, có quỹ đạo là một đường tròn nằm trong mặt phẳng vuông góc với từ trường với bán kính $R = \dfrac{mv}{|q_0|B}$.

3. Khối phổ kế

Khối phổ kế là một thiết bị có tác dụng tách riêng các hạt điện (các ion) có cùng điện tích nhưng khối lượng khác nhau.

VI. Sắt từ

1. Sự từ hóa của sắt và thép

Khi đưa một thanh sắt hay một thanh thép vào trong từ trường, ví dụ như từ trường trong lòng một ống dây hình trụ thì thanh sắt hay thanh thép trở thành những nam châm và chúng đều có từ tính. Quá trình đó gọi là sự từ hóa của sắt và thép. Sắt, thép, một số hợp kim khác có chứa sắt gọi là vật liệu sắt từ. Từ trường của ống dây điện gọi là từ trường từ hóa.

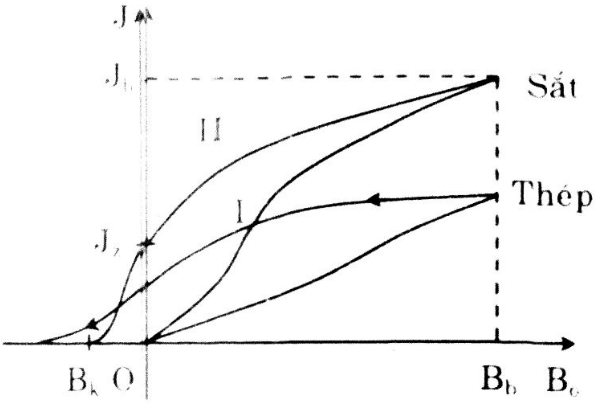
2. Từ độ

Từ độ là momen từ ứng với một đơn vị thể tích của nam châm.

$$J = \frac{P_m}{V}$$

3. Hiện tượng từ trễ

Khi đưa một thanh sắt hay một thanh thép vào trong từ trường của ống dây điện. Từ cảm do ống dây điện gây ra có giá trị $B_0 = 10^{-7}.4\pi nI$. Cho B_0 tăng dần từ 0, rồi đo các giá trị tương ứng của từ độ J. Mối quan hệ giữa B_0 và J được thể hiện trên đồ thị.



Nhận xét:

- Ban đầu B_0 tăng lên từ 0, từ độ J tăng nhanh theo B_0, sau đó chậm dần và đến giá trị $B_0 = B_b$ thì từ độ J không đổi. Khi đó giá trị J gọi là từ độ bão hoà.
- Nếu từ giá trị B_b của B_0, cho B_0 giảm dần thì từ độ J cũng giảm nhưng lấy nhưng giá trị tương ứng của J trong trường hợp khi cho B_0 tăng. Khi B_0 giảm đến 0 thì J có giá trị $J_z \neq 0$, khi đó J_z gọi là từ độ còn dư. So với thép, từ độ còn dư của sắt lớn hơn. Tính chất trên của sắt, thép và các vật liệu sắt từ gọi là tính từ trễ.
- Khi cho từ trường ngược chiều tăng dần đến giá trị $B_0 = B_k$ thì từ độ J bằng không, khi đó B_K gọi là từ cảm khử từ.

4. Độ từ thẩm

- Từ trường do một ống dây điện hình trụ gây ra bên trong ống dây thì độ lớn của từ cảm sẽ tăng lên khi trong ống dây có một lõi sắt từ. Gọi B_0, B lần lượt là độ lớn của từ cảm trong lòng ống dây khi không có lõi và có lõi sắt từ:

$$B = \mu B_0$$

μ: gọi là độ từ thẩm của sắt từ.

- Độ từ thẩm μ phụ thuộc vào vật liệu sắt từ đồng thời cũng phụ thuộc vào mức độ từ hóa của khối sắt từ.

5. Nam châm điện

- Nam châm điện được cấu tạo bởi một ống dây điện quấn quanh một lõi sắt, lõi sắt có thể là hình trụ hoặc hình chữ U.
- Nam châm điện có các tính chất:
- Từ tính của lõi sắt chỉ tồn tại khi có dòng điện qua ống dây, nếu dòng điện mất thì từ tính mất.
- Các cực Nam, Bắc của lõi sắt thay đổi khi chiều dòng điện thay đổi.

- Nam châm điện thường dùng để tạo từ trường mạnh, các thiết bị hút vật nặng, thiết bị điều khiển v.v...

B/ CÁC DẠNG BÀI TẬP TỰ LUẬN

DẠNG 1: XÁC ĐỊNH CẢM ỨNG TỪ TẠI MỘT ĐIỂM

PHƯƠNG PHÁP

– Trường hợp chỉ có một dòng điện:

Xác định phương, chiều theo lý thuyết của từng dòng điện.

Độ lớn:

– Cảm ứng từ của dòng điện thẳng dài: $B = 2.10^{-7}\dfrac{I}{r}$

– cảm ứng từ tại tâm của khung dây điện tròn: $B = 10^{-7}.2\pi N\dfrac{I}{R}$

– Cảm ứng từ trong lòng ống dây điện hình trụ dài: $B = 10^{-7}.4\pi nI$

– Trường hợp có nhiều dòng điện:

Xác định phương, chiều, độ lớn của vectơ cảm ứng từ tạo bởi các dòng điện tại điểm đang xét sau đó áp dụng nguyên lí chồng chất từ trường:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \ldots$$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Một dòng điện thẳng dài có cường độ I = 0,5A đặt trong không khí. Xác định độ lớn của cảm ứng từ tại điểm M cách dòng điện một khoảng r = 4cm.

Hướng dẫn giải

Cảm ứng từ tại điểm M của dòng điện thẳng dài là:

$$B = 2.10^{-7}\frac{2I}{r} = 2.10^{-7}.\frac{0,5}{4.10^{-2}} = 0,25.10^{-5}\,T$$

2. Bốn dòng điện có cường độ $I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = 10A$, chạy trong bốn dây dẫn thẳng dài vô hạn đi qua bốn đỉnh của hình vuông ABCD có cạnh a = 10cm và cùng vuông góc với mặt phẳng ABCD. Xác định cảm ứng từ tâm O của hình vuông ABCD trong các trường hợp sau:

a) I_1, I_2 cùng chiều với nhau và ngược chiều với I_3, I_4.

b) I_1, I_2, I_3, I_4 cùng chiều với nhau.

Hướng dẫn giải

a) Độ lớn của cảm ứng từ tại O do các dòng điện I_1, I_2, I_3, I_4 gây ra là:

$$B_1 = B_2 = B_3 = B_4 = 2.10^{-7}\frac{10}{5\sqrt{2}.10^{-2}} = 2\sqrt{2}.10^{-5}\,T$$

Vì $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_3$ cùng phương, cùng chiều nên ta có:

$$B_{13} = B_1 + B_3 = 4\sqrt{2}.10^{-5}\,T$$

Vì $\vec{B}_2$ và $\vec{B}_4$ cùng phương, cùng chiều nên ta có:

$$B_{24} = B_2 + B_4 = 4\sqrt{2}.10^{-5}\,T$$

Mặt khác $\vec{B}_{13}$ vuông góc với $\vec{B}_{24}$ nên vectơ cảm ứng từ tổng hợp là $\vec{B} = \vec{B}_{13} + \vec{B}_{24}$:

Có độ lớn là $B = B_{13}.\sqrt{2} = 8.10^{-5}T$, phương hợp với $\vec{B}_{13}$ một góc 45^0.

b) Vì I_1, I_2, I_3, I_4 cùng chiều với nhau nên $\vec{B} = 0$.

3. Trong một dây dẫn tròn đồng chất có dòng điện có cường độ I_1 = 4A, bán kính vòng dây là R = 10cm.

a) Xác định độ lớn của cảm ứng từ tại tâm vòng dây.

b) Từ vòng dây trên, người ta cho dòng điện I_2 = 4A chạy vào một đầu M và chạy ra tại đầu N của cùng một đường kính vòng dây. Xác định vectơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây.

Hướng dẫn giải

a) Độ lớn của cảm ứng từ tại tâm vòng dây là:

$$B = 2\pi.10^{-7}\frac{I}{R} = 2\pi.10^{-7} = 2,152.10^{-5}T$$

b) Dễ thấy dòng điện I = 8A chia thành hai dòng điện có cường độ $I_1 = I_2 = \frac{I}{2}$ chạy lần lượt theo hai nửa vòng tròn, hai dòng điện này gây ra tại tâm vòng dây hai vectơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ cùng phương, ngược chiều và có cùng độ lớn nên. $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$.

DẠNG 2: XÁC ĐỊNH LỰC TỪ

PHƯƠNG PHÁP

- Lực từ tác dụng lên đoạn dây có dòng điện đặt trong từ trường đều có:

Điểm đặt: là trung điểm của đoạn dây

Phương: vuông góc với mặt phẳng $(MN;\vec{B})$.

Chiều: thuận đối với chiều quay từ $\vec{MN}$ sang $\vec{B}$.

Độ lớn: $F = IlB.\sin\alpha$

– Hai đoạn dây thẳng song song có hai dòng điện chạy qua:

Lực từ tác dụng lên mỗi đoạn dây có độ lớn là: $F = 2.10^{-7}\dfrac{I_1I_2l}{r}$

Lực từ tác dụng lên khung dây có dòng điện:

Momen ngẫu lực từ là: $M = IBS.\sin\alpha$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

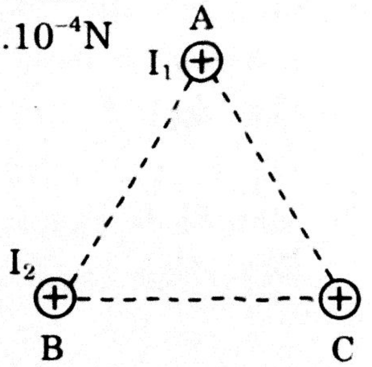
1. Một dòng điện thẳng dài có cường độ I = 3A, được đặt nghiêng 60^0 so với phương của một từ trường đều có cảm ứng từ B = 0,04T. Xác định độ lớn của lực tác dụng vào đoạn dây dài 3m của dây đó.

Hướng dẫn giải

Lực từ tác dụng vào đoạn dây dài 3m có độ lớn là:

$$F = IlB.\sin\alpha = 0{,}04.3.0{,}3.\sin 60^0 = 3{,}1.10^{-4}N$$

2. Cho ba dây dân thẳng dài đặt song song và cách đều nhau, khoảng cách giữa hai dây là 4cm. Dòng điện trong các dây có chiều như hình vẽ và có độ lớn lần lượt là $I_1 = 10A$, $I_2 = I_3 = 20A$. Tìm lực tác dụng lên 1m của dòng điện I_1.



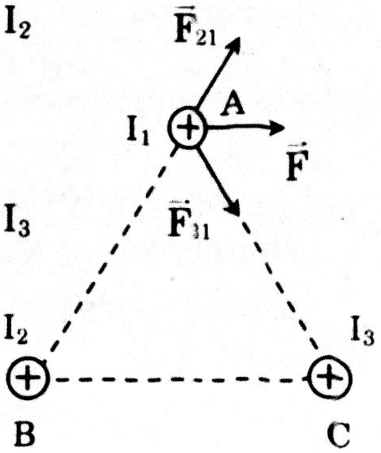
Hướng dẫn giải

Lực từ tác dụng lên đoạn l = 1m của I_1 do I_2 gây ra là:

$$F_{21} = 2.10^{-7}\frac{I_1I_2}{r}l = 10^{-3}N$$

Lực từ tác dụng lên đoạn l = 1m của I_1 do I_3 gây ra là:

$$F_{31} = 2.10^{-7}\frac{I_1I_3}{r}l = 10^{-3}N$$



Lực từ tổng hợp tác dụng lên đoạn l = 1m của I_1 là:

$$\vec{F} = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31}$$

Vì $F_{21} = F_{31}$ và $\left(\widehat{\vec{F}_{21},\vec{F}_{31}}\right) = 120^0$ nên $F = F_{21} = 10^{-3}N$

và $\left(\vec{F},\vec{F}_{21}\right) = \left(\vec{F}_1,\vec{F}_{31}\right) = 60^0$

Vậy $\vec{F}$ song song với BC, chiều hướng từ B đến C và có độ lớn $F = 10^{-3}N$.

3. Một khung dây hình chữ nhật có diện tích $S = 25cm^2$, có 10 vòng dây nối tiếp có dòng điện có cường độ $I = 2A$ đi qua mỗi vòng. Khung dây đặt thẳng đứng trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ nằm ngang và $B = 0,3T$. Xác định mômen ngẫu lực từ tác dụng lên khung khi:

a) $\vec{B}$ song song với mặt phẳng khung dây.

b) $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây.

Hướng dẫn giải

Mômen ngẫu lực từ tác dụng lên khung dây là:

$$M = NIB.\sin\alpha$$

a) Khi $\vec{B}$ song song với mặt phẳng khung dây, ta có $\alpha = 90^0$

$\Rightarrow M = NIBS = 10.2.0,3.25.10^{-4} = 15.10^{-3}N$

b) Khi $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây, ta có $\alpha = 0^0$

$\Rightarrow M = NIBS.\sin0^0 = 0$

Lúc này khung dây ở vị trí cân bằng trong từ trường.

DẠNG 3: LỰC LORENT

PHƯƠNG PHÁP

- Độ lớn: $f = qvB.\sin\alpha$.
- Chiều xác định theo qui tắc bàn tay trái.
- Phương vuông góc với mặt phẳng chứa $\vec{v}$ và $\vec{B}$.

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Bắn một hạt mang điện có khối lượng m, điện tích q vào từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ với vận tốc $\vec{v}$. Xác định quỹ đạo của hạt mang điện trong các trường hợp sau:

a) $\alpha = (\vec{v}, \vec{B}) = 0^0$.   b) $\alpha = (\vec{v}, \vec{B}) = 0^0$.

Hướng dẫn giải

a) Khi $\alpha = 0^0$, lực từ tác dụng lên hạt mang điện có độ lớn là:

$$f = |q|vB.\sin\alpha = 0$$

Do đó hạt mang điện sẽ chuyển động thẳng đều với vận tốc $\vec{v}$ như ban đầu.

b) Khi $\alpha = 90^0$, lực từ tác dụng lên hạt mang điện có độ lớn là:

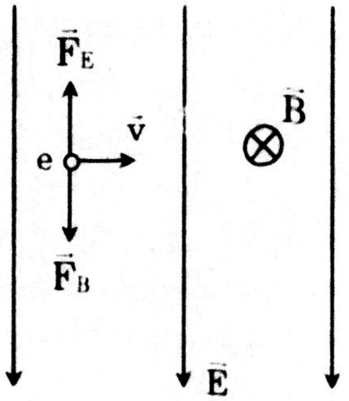
$$f = |q|vB.\sin\alpha = |q|vB$$

Vì $\vec{F} \perp \vec{v}$ nên hạt sẽ chuyển động tròn đều trong mặt phẳng vuông góc với $\vec{B}$.

Ta có: $F = ma = m\frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv^2}{|q|.vB} = \frac{mv}{|q|B}$

2. Êlectron có vận tốc $v = 2.10^5$m/s đi vào điện trường đều $\vec{E}$ theo phương vuông góc với đường sức điện trường. Cường độ điện trường $E = 10^4$V/m. Biết êlectron chuyển động thẳng đều trong điện trường thì ngoài điện trường ra còn có từ trường. Xác định vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$.

Hướng dẫn giải



Trong điện trường đều êlectron chịu tác dụng của lực điện trường: (hình vẽ)

$$\vec{F}_E = -e\vec{E}$$

$\vec{F}_E$ có chiều ngược với $\vec{E}$. Ngoài $\vec{F}_E$ êlectron còn chịu tác dụng của lực từ $\vec{F}_B$.

Để êlectron chuyển động thẳng đều thì:

$\vec{F}_E + \vec{F}_B = 0 \Rightarrow \vec{F}_B = -\vec{F}_E$

Áp dụng qui tắc bàn tay trái ta được $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng vào trong mặt phẳng hình vẽ và có độ lớn:

$F_B = F_E \Leftrightarrow eBv = eE$

$\Rightarrow B = \frac{E}{v} = 5.10^{-2}$T

C/ CÁC DẠNG BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về nam châm?

A. Loại quặng sắt hút được sắt vụn gọi là nam châm.

B. Nam châm bao giờ cũng có hai cực là cực Nam (S) và cực Bắc (N).

C. Dòng điện không thể tác dụng lực từ lên nam châm.

D. Nam châm có thể tác dụng lực từ lên dòng điện.

2. Vật liệu không thể làm nam châm được là:

A. Đồng oxit. B. Sắt non.

C. Sắt oxit. D. Mangan oxit.

3. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về lực từ?

A. Lực từ là lực tương tác giữa hai điện tích.

B. Lực từ là lực tương tác giữa một nam châm và một dòng điện.

C. Lực từ là lực tương tác giữa hai nam châm.

D. Lực từ là lực tương tác giữa hai dòng điện.

4. Tương tác nào dưới đây gọi là tương tác từ?

A. Tương tác giữa Mặt Trời và Trái Đất.
B. Tương tác giữa hai nam châm.
C. Tương tác giữa hai điện tích đứng yên.
D. A và C.

5. Đặt hai thanh M, N (có bề ngoài giống nhau) lại gần nhau thì chúng hút nhau. Hai thanh M, N:

A. Trong đó M là thanh sắt còn N là thanh nam châm.
B. Trong đó M là thanh nam châm còn N là thanh sắt.
C. Là hai thanh nam châm.
D. Có thể là hai thanh nam châm, mà cũng có thể là một thanh nam châm và một thanh sắt

6. Đặt một kim nam châm gần một dây dẫn có dòng điện chạy qua, thì kim nam châm bị quay đi một góc nào đó. Hiện tượng trên là do dòng điện đã tác dụng lên kim nam châm:

A. Lực điện.
B. Trọng lực.
C. Lực từ.
D. Lực hấp dẫn.

7. Từ trường không tương tác với:

A. Nam châm đứng yên.
B. Nam châm chuyển động.
C. Các điện tích chuyển động.
D. Các điện tích đứng yên.

8. Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Hai dòng điện song song cùng chiều đặt gần nhau sẽ hút nhau.
B. Hai cực của nam châm đặt gần nhau sẽ đẩy nhau khi chúng khác tên.
C. Hai cực của nam châm đặt gần nhau sẽ hút nhau khi chúng cùng tên.
D. Hai dòng điện song song ngược chiều đặt gần nhau sẽ hút nhau.

9. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Lực từ tác dụng lên phần tử dòng điện tỉ lệ với cường độ dòng điện.
B. Lực từ tác dụng lên phần tử dòng điện cùng hướng với từ trường.
C. Lực từ tác dụng lên phần tử dòng điện tỉ lệ với cảm ứng từ.
D. Lực từ tác dụng lên phần tử dòng điện vuông góc với phần tử dòng điện.

10. Chọn cụm từ đúng trong các cụm từ sau đây để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa:

A. Điện tích.
B. Điện trường.
C. Kim nam châm nhỏ.
D. Nguồn điện.

Để phát hiện sự tồn tại của từ trường trong khoảng không gian nào đó, người ta sử dụng ....., đặt tại những vị trí bất kì trong khoảng không gian đó.

11. Hướng của từ trường tại một điểm:

A. Là hướng Bắc – Nam của kim nam châm nhỏ nằm cân bằng tại điểm đó.

B. Là hướng Nam – Bắc của kim nam châm nhỏ nằm cân bằng tại điểm đó.

C. Là hướng của dòng điện được đặt tại điểm đó.

D. Không thể xác định được.

12. Trên thanh nam châm chỗ hút sắt vụn mạnh nhất là:

A. Cực Bắc. B. Cực Nam.

C. Cả hai cực từ. D. Phần giữa của thanh.

13. Chọn cụm từ đúng trong các cụm từ sau đây để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa:

A. Từ trường; trùng. B. Từ trường; vuông góc.

C. Điện trường; trùng. D. Điện trường; vuông góc.

Đường sức từ là những đường cong vẽ trong không gian có ....., sao cho tiếp tuyến tại mỗi điểm có hướng ..... với hướng của từ trường tại điểm đó.

14. Đặc trưng cơ bản của từ trường là tác dụng:

A. Lực điện lên một điện tích.

B. Lực từ lên hạt mang điện.

C. Trọng lực lên vật có khối lượng đặt trong nó.

D. Lực từ lên nam châm hay dòng điện đặt trong nó.

15. Dựa vào từ phổ ta có thể biết được:

A. Chiều của đường sức của từ trường.

B. Độ mạnh yếu của từ trường.

C. Dạng đường sức của từ trường.

D. Cả A, B và C.

16. Các đường sức từ của dòng điện thẳng rất dài là:

A. Những đường cong nằm trong mặt phẳng vuông góc với dòng điện.

B. Những đường tròn nằm trong mặt phẳng vuông góc với dòng điện và có tâm nằm trên dòng điện.

C. Những đường tròn đồng tâm nằm trên mặt phẳng, hợp với dòng điện một góc nào đó.

D. Những đường cong nằm trong mặt phẳng, hợp với dòng điện một góc nào đó.

17. Để quan sát từ phổ của từ trường một nam châm, người ta có thể dùng vật liệu là:

A. Mạt đồng. B. Mạt kẽm. C. Mạt sắt. D. Mạt chì.

18. Qui tắc tìm chiều đường sức từ của dòng điện thẳng dài là:

A. Quy tắc hình bình hành. B. Quy tắc bàn tay trái.

C. Quy tắc bàn tay phải. D. Quy tắc vào Nam ra Bắc.

19. Theo qui tắc bàn tay phải thì:

A. Chiều của ngón cái chỉ chiều dòng điện.

B. Chiều của ngón cái chỉ chiều đường sức từ.

C. Chiều của bốn ngón tay nắm lại chỉ chiều dòng điện.

D. Chiều của các ngón tay chỉ chiều đường sức từ.

20. Các đường sức từ của dòng điện tròn có chiều:

A. Vuông góc với chiều dòng điện tròn.

B. Cùng đi vào một mặt và đi ra mặt kia của dòng điện tròn đó.

C. Trùng với chiều dòng điện tròn.

D. Khác nhau từng cặp, khi đi vào một mặt của dòng điện tròn đó.

21. Qui tắc tìm chiều đường sức từ của dòng điện tròn là:

A. Quy tắc hình bình hành. B. Quy tắc nắm bàn tay phải.

C. Quy tắc vào nam ra bắc. D. Quy tắc vào Bắc ra Nam.

22. Kết luận nào dưới đây sai?

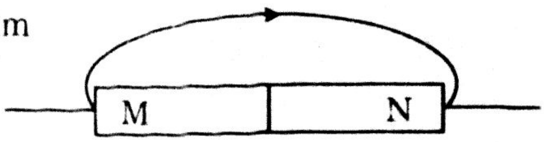
A. Qua mỗi điểm trong không gian, ta chỉ vẽ được một đường sức từ.

B. Các đường sức từ là những đường cong khép kín hoặc vô hạn ở hai đầu.

C. Các đường sức từ có chiều không xác định được.

D. Đường sức từ dày ở nơi có từ trường mạnh, thưa ở nơi có từ trường yếu.

23. Đường sức của một thanh nam châm thẳng MN có chiều như hình vẽ.

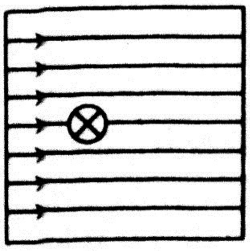


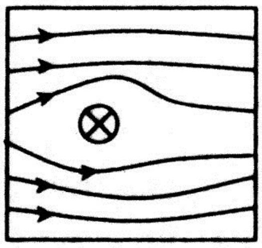
Kết luận nào dưới đây đúng?

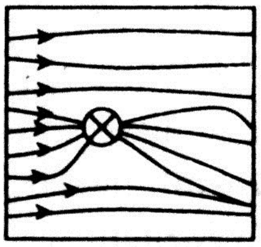
A. M là cực Nam. B. M là cực bắc.

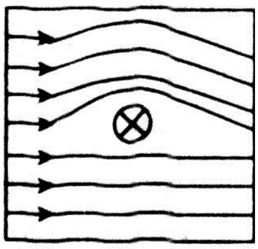
C. N là cực Bắc. D. Không thể kết luận được.

24. Một dây dẫn thẳng được đặt vuông góc với mặt phẳng hình vẽ. Trong mặt phẳng hình vẽ có một từ trường đều hướng từ bên trái sang bên phải. Khi cho dòng điện chạy qua dây dẫn theo hướng xuyên vào mặt phẳng hình vẽ thì đường sức của từ trường là hình vẽ nào sau đây?

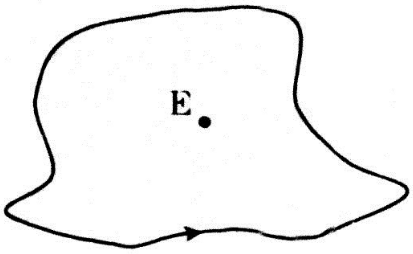

A.


B.


C.


D.

25. Cho một khung dây có dòng điện chạy qua nó như hình vẽ. Khung dây nằm trong mặt phẳng hình vẽ. Nếu ta biến dạng khung dây nhưng vẫn nằm trong mặt phẳng hình vẽ và điểm E vẫn nằm trong khung dây thì:



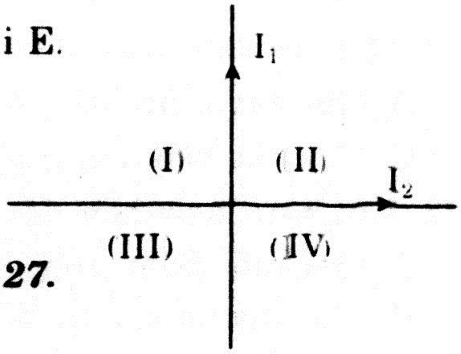
A. Từ trường tại E sẽ không thay đổi về chiều.

B. Từ trường tại E bằng không.

C. Từ trường tại E luôn nằm trong mặt phẳng hình vẽ.

D. Không thể kết luận gì về từ trường tại E.

Cho hai dòng điện đặt vuông góc nhau và cùng nằm trong mặt phẳng hình vẽ.



Dùng dữ kiện trên để trả lời câu 26, 27.

26. Hai từ trường sẽ ngược hướng tại miền:

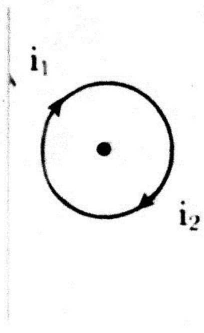
A. (I). B. (II). C. (I) và (II). D. (I) và (III).

27. Hai từ trường sẽ cùng hướng tại miền:

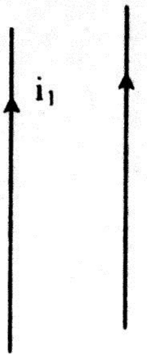
A. (III). B. (IV).

C. (II) và (III). D. (II) và (IV).

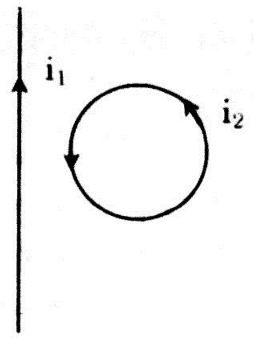
28. Cho hai dòng điện lần lượt đặt như hình vẽ sau:



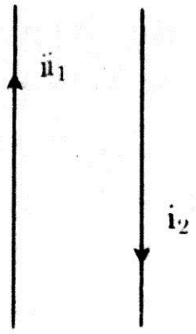
I)



(II)



(III)



(IV)

Hình vẽ có từ trường hai dòng điện cùng hướng là:

A. (I) và (II). B. (I) và (IV).

C. (II) và (III). D. (I), (II), (III) và (IV).

29. Lực điện từ là lực từ do dòng điện tác dụng lên:

A. Điện tích.

B. Nam châm.

C. Một đoạn dây dẫn có dòng điện.

D. A và B đều đúng.

30. Từ trường đều là từ trường có các đường sức từ:

A. Song song, cùng chiều và cách đều nhau.

B. Là những đường cong khép kín.

C. Có dạng đường tròn.

D. Có dạng đường thẳng.

31. Lực điện từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn có dòng điện đặt trong từ trường không phụ thuộc vào:

A. Từ trường. B. Góc hợp bởi dây và từ trường

C. Bản chất của dây dẫn. D. Cường độ dòng điện.

32. Qui tắc xác định chiều của lực điện từ là:

A. Qui tắc bàn tay trái. B. Qui tắc bàn tay phải.

C. Qui tắc hình bình hành. D. Qui tắc vào Nam ra Bắc.

33. Chọn cụm từ đúng dưới đây để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa

A. Lực từ; dòng điện. B. Dòng điện; lực từ.

C. Từ trường; dòng điện. D. Dòng điện; từ trường.

Đặt bàn tay trái sao cho các đường sức từ đâm xuyên vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến các ngón tay là chiều ......, ngón cái choãi ra 90° chỉ chiều ...... tác dụng lên dòng điện.

34. Từ cảm là đại lượng đặc trưng cho tác dụng của:

A. Dòng điện. B. Lực từ. C. Điện tích. D. Từ trường.

35. Công thức tính độ lớn của từ cảm là:

A. $B = \frac{F}{l}.I$. B. $B = \frac{F}{Il}$. C. $B = \frac{lI}{F}$. D. $B = FIl$.

36. Đơn vị đo của từ cảm là:

A. Niutơn (N). B. Niutơn trên met (N/m).

C. Vôn trên met (V/m). D. Tesla (T).

37. Từ cảm tại một điểm trong từ trường:

A. Nằm theo hướng của đường sức từ.

B. Nằm theo hướng của lực từ.

C. Vuông góc với đường sức từ.

D. Không có hướng xác định.

38. Lực điện từ $\vec{F}$ tác dụng lên phần tử dòng điện $I\vec{l}$ đặt trong từ trường, tại vị trí có từ cảm bằng $\vec{B}$ có:

A. Phương vuông góc với dây dẫn.

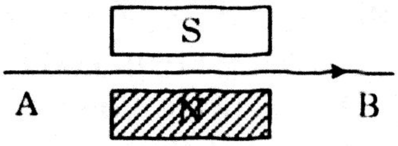
B. Phương vuông góc với mặt phẳng xác định bởi từ cảm $\vec{B}$ và dây dẫn.

C. Biểu thức: $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B}$

D. B và C.

39. S, N là hai cực của nam châm hình chữ U, AB là một đoạn dây dẫn có dòng điện nằm ngang, như hình vẽ.

Lực điện từ tác dụng lên dây AB có:



A. Phương thẳng đứng, chiều hướng lên.

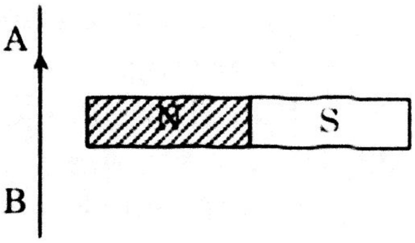
B. Phương thẳng đứng, chiều hướng xuống.

C. Phương nằm ngang, chiều hướng vào trong.

D. Phương nằm ngang, chiều hướng ra ngoài.

40. Một đoạn dây dẫn AB có dòng điện chạy từ A đến B và một nam châm vĩnh cửu được đặt trong cùng mặt phẳng (hình vẽ).

Lực điện từ tác dung lên dây có:



A. Phương nằm trong mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng về cực Bắc (N) của nam châm.

B. Phương nằm trong mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng ra từ cực Bắc (N) của nam châm.

C. Phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng từ trong ra ngoài.

D. Phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng từ ngoài vào trong.

41. Một đoạn dây dẫn thẳng dài 10cm, mang dòng điện có cường độ 5A đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B = 0,08T. Đoạn dây vuông góc với $\vec{B}$. Lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là:

A. 0.08N. B. 0,04N. C. 0,02N. D. 0,01N.

42. Một đoạn dây dẫn thẳng dài 10cm đặt trong từ trường đều có từ cảm $B = 2.10^{-3}$T. Dây dẫn đặt vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Lực điện từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là $F = 10^{-2}$N. Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn là:

A. 50A. B. 5A. C. 20A. D. 2A.

43. Một đoạn dây dẫn thẳng dài, đặt trong từ trường đều có từ cảm $B = 10^{-3}$T. Đoạn dây mang dòng điện có cường độ 10A, đặt vuông góc với vectơ cảm ứng từ và chịu tác dụng của lực điện từ có độ lớn là 2.10^{-3}N. Chiều dài của đoạn dây dẫn là:

A. 200cm. B. 2m. C. 400cm. D. 4m.

44. Một đoạn dây dẫn thẳng dài 10cm, đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ một góc 60^0. Biết dòng điện chạy qua dây dẫn có cường độ 20A, từ cảm $B = 10^{-4}$T. Lực điện từ tác dụng lên dây dẫn có độ lớn là:

A. $\sqrt{3}.10^{-3}$N. B. $\sqrt{3}.10^{-4}$N. C. 10^{-3}N. D. 10^{-4}N.

45. Một đoạn dây dẫn thẳng dài 20cm, đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ một góc 30^0. Biết từ cảm $B = 2.10^{-3}$T, dây dẫn chịu tác dụng của lực điện từ có độ lớn là 4.10^{-3}N. Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn là:

A. 5A. B. 10A. C. 20A. D. 50A.

46. Một đoạn dây dẫn thẳng dài 30cm, đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ một góc 45^0. Biết cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn là 10A, lực điện từ tác dụng lên dây dẫn là 10^{-4}N. Từ cảm B có độ lớn là:

A. $\frac{\sqrt{3}}{2}.10^{-4}$T. B. $\frac{\sqrt{3}}{2}.10^{-3}$T. C. $\frac{\sqrt{2}}{3}.10^{-3}$T. D. $\frac{\sqrt{2}}{3}.10^{-4}$T.

47. Một đoạn dây dẫn thẳng dài 50cm đặt trong từ trường đều có từ cảm $B = 2.10^{-3}$T. Cường độ dòng điện qua đoạn dây là 10A, lực điện từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn 5.10^{-3}N. Góc hợp bởi đoạn dây và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ là:

A. 30^0. B. 45^0. C. 60^0. D. 90^0.

48. Một đoạn dây dẫn được đặt trong từ trường đều $\vec{B}$. Để lực điện từ tác dụng lên dây cực đại thì góc hợp bởi đoạn dây và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ là:

A. 0^0 B. 45^0 C. 60^0 D. 90^0

49. Một đoạn dây dẫn được đặt trong từ trường đều $\vec{B}$. Để lực điện từ tác dụng lên dây cực tiểu thì góc hợp bởi đoạn dây và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ là:

A. 0^0. B. 30^0. C. 60^0. D. 90^0.

50. Kết luận nào dưới đây sai?

A. Từ cảm $\vec{B}$ tại một điểm M trong từ trường của dòng điện phụ thuộc vào cường độ dòng điện gây ra điện trường.

B. Từ cảm $\vec{B}$ tại một điểm M trong từ trường của dòng điện phụ thuộc vào dạng hình học của dây dẫn.

C. Từ cảm $\vec{B}$ tại một điểm M trong từ trường của dòng điện phụ thuộc vào chiều dòng điện.

D. Từ cảm $\vec{B}$ tại một điểm M trong từ trường của dòng điện phụ thuộc vào vị trí của điểm M.

51. Gọi B_0 là từ cảm do dòng điện gây ra tại một điểm trong chân không, B là từ cảm do dòng điện gây ra tại một điểm trên khi có môi trường đồng nhất chiếm đầy không gian. Khi đó $B = \mu B_0$. Hệ số μ phụ thuộc vào:

A. Giá trị B_0.

B. Đơn vị dùng.

C. Bản chất của môi trường.

D. Cả A, B và C.

52. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về từ trường của dòng điện trong dây dẫn thẳng dài?

A. Đường sức từ đi qua M là đường tròn nằm trong mặt phẳng đi qua M vuông góc với dây dẫn và có tâm O nằm trên dây dẫn.

B. Đường sức từ đi qua M là đường tròn nằm trong mặt phẳng song song với dây dẫn.

C. Đường sức từ đi qua M là đường thẳng đi qua M và vuông góc với dây dẫn.

D. Đường sức từ đi qua M là đường thẳng đi qua M và song song với dây dẫn.

53. Từ cảm $\vec{B}$ tại một điểm M gây bởi dòng điện có cường độ I chạy trong dây dẫn thẳng dài:

A. Song song với mặt phẳng tạo bởi M và dây dẫn.

B. Vuông góc với mặt phẳng tạo bởi M và dây dẫn.

C. Nằm trong mặt phẳng tạo bởi M và dây dẫn.

D. Vuông góc với dây dẫn.

54. Độ lớn của từ cảm của một dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài tại một điểm M có độ lớn tăng lên khi M dịch chuyển theo:

A. Đường thẳng song song với dây.

B. Một đường sức từ.

C. Hướng vuông góc với dây và ra xa dây.

D. Hướng vuông góc với dây và lại gần dây.

5. Từ cảm $\vec{B}$ tại tâm O gây bởi dòng điện có cường độ I chạy trong dây dẫn hình tròn:

A. Có phương vuông góc với mặt phẳng chứa dòng điện và có chiều đi vào mặt Nam, đi ra mặt Bắc của dòng điện tròn đó.

B. Có phương vuông góc với mặt phẳng chứa dòng điện và có chiều đi vào mặt Bắc, đi ra mặt Nam của dòng điện tròn đó.

C. Có phương song song với mặt phẳng chứa dòng điện và có chiều đi vào mặt Nam, đi ra mặt Bắc của dòng điện tròn đó.

D. Có phương song song với mặt phẳng chứa dòng điện và có chiều đi vào mặt Bắc, đi ra mặt Nam của dòng điện tròn đó.

6. Độ lớn của từ cảm của dòng điện trong khung dây dẫn hình tròn, tại tâm của đường tròn:

A. Tỉ lệ với diện tích hình tròn. B. Tỉ lệ với chu vi đường tròn.

C. Tỉ lệ với cường độ dòng điện. D. Tỉ lệ với đường kính vòng dây.

7. Độ lớn của từ cảm bên trong ống dây hình trụ có dòng điện tăng lên khi:

A. Số vòng dây quấn tăng lên.

B. Cường độ dòng điện giảm đi.

C. Chiều dài ống dây hình trụ tăng lên.

D. Đường kính ống dây hình trụ giảm đi.

8. Một ống dây hình trụ có chiều dài l, có N vòng dây, cường độ dòng điện chạy qua ống dây là I. Từ cảm tại một điểm bên trong ống dây có độ lớn là:

A. $B = 2\pi.10^{-7}NlI$ B. $B = 4\pi.10^{-7}\frac{N}{l}I$.

C. $B = 4\pi.10^{-7}NlI$. D. $B = 2\pi.10^{-7}\frac{N}{l}I$.

9. Từ cảm trong lòng ống dây hình trụ:

A. Có độ lớn bằng nhau tại mọi điểm trong lòng ống dây.

B. Tỉ lệ với tiết diện ống dây.

C. Tỉ lệ với chiều dài ống dây.

D. Luôn luôn bằng không.

0. Nguyên lí chồng chất từ trường:

A. Vectơ từ cảm do nhiều dòng điện sinh ra bằng tổng hợp các vectơ từ cảm do từng dòng điện sinh ra tại điểm đó.

B. Vectơ từ cảm của một điểm do nhiều dòng điện sinh ra bằng tổng hợp các vectơ từ cảm do từng dòng điện sinh ra tại điểm đó.

C. Vectơ từ cảm của một điểm do nhiều dòng điện sinh ra bằng vectơ từ cảm do từng dòng điện sinh ra tại điểm đó.

D. Vectơ từ cảm của một điểm do nhiều dòng điện sinh ra bằng tích các vectơ từ cảm do từng dòng điện sinh ra tại điểm đó.

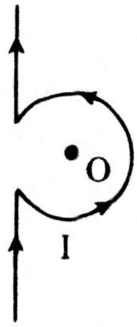
61. Một dây dẫn thẳng dài, có đoạn giữa uốn thành vòng tròn như hình vẽ. Khi có dòng điện chạy từ dưới lên trên, thì vectơ cảm ứng từ có:

A. Phương thẳng đứng, chiều hướng lên.

B. Phương thẳng đứng, chiều hướng xuống.

C. Phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng ra phía trước.

D. Phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng vào bên trong.



62. Một dây dẫn thẳng dài đặt trong không khí, có cường độ dòng điện chạy qua là I = 5A. Từ cảm tại một điểm M cách dây dẫn 20cm có độ lớn là:

A. $2,5.10^{-7}$T. B. $2,5.10^{-6}$T. C. 5.10^{-6}T. D. 5.10^{-7}T.

63. Một dây dẫn thẳng dài đặt trong không khí, có cường độ dòng điện chạy qua là I = 5A. Từ cảm tại M là 10^{-7}T. Khoảng cách từ M đến dây dẫn là:

A. 10 m. B. 10 cm. C. 2,5 m. D. 2,5 m.

64. Một dây dẫn thẳng dài đặt trong không khí, tại một điểm M cách dây dẫn một khoảng r = 50cm. Từ cảm do dòng điện trong dây dẫn tạo ra là B = $2,5.10^{-5}$T. Cường độ dòng điện chạy qua trong dây dẫn là:

A. 2,5A. B. 25A. C. 62,5A. D. 6,25A.

65. Một khung dây dẫn hình tròn đặt trong không khí. Từ cảm tại tâm khung dây có độ lớn là B = 4.10^{-4}T, vòng dây có bán kính 4cm. Cường độ dòng điện chạy trong khung dây dẫn là:

A. 22,5A. B. 51A. C. 1,6A. D. 5,1A.

66. Một khung dây dẫn hình tròn đặt trong không khí, cường độ dòng điện chạy qua là I = 5A, vòng dây có bán kính 5cm. Từ cảm tại tâm khung dây có độ lớn là:

A. $6,28.10^{-6}$T. B. $6.28.10^{-7}$T. C. 157.10^{-7}T. D. 157.10^{-6}T.

67. Một khung dây dẫn hình tròn đặt trong không khí,có cường độ dòng điện chạy qua là $I = 10A$. Từ cảm tại tâm khung dây có độ lớn là $3.10^{-6}T$. Vòng dây có bán kính là:

A. 21cm. B. 21m. C. 188,4cm. D. 188,4m.

68. Một khung dây dẫn hình tròn đặt trong không khí, bán kính vòng dây là 31,4cm, có 10 vòng dây quấn cách điện với nhau. Từ cảm tại tâm khung dây có độ lớn là $2.10^{-5}T$. Cường độ dòng điện qua mỗi vòng dây là:

A. 1mA. B. 1A. C. 10mA. D. 10A.

69. Một khung dây dẫn hình tròn đặt trong không khí, bán kính vòng dây là $R = 10cm$, có 15 vòng dây quấn cách điện với nhau. Khung dây có cường độ dòng điện chạy qua là $I = 10A$. Độ lớn của từ cảm tại tâm vòng dây là:

A. $12,56.10^{-7}T$. B. $12,56.10^{-6}T$.

C. $188,4.10^{-7}T$. D. $188,4.10^{-6}T$.

70. Một ống dây dài $l = 25cm$ đặt trong không khí, có 500 vòng dây có cường độ dòng điện chạy qua là $I = 0,318A$. Từ cảm tại một điểm bên trong ống dây có độ lớn là:

A. $4.10^{-5}T$. B. $4.10^{-4}T$. C. $8.10^{-5}T$. D. $8.10^{-4}T$.

71. Một ống dây dài $l = 20cm$, có 1200 vòng dây đặt trong không khí. Từ cảm bên trong ống dây có độ lớn là $B = 7,5.120^{-3}T$. Cường độ dòng điện chạy trong ống dây là:

A. 0,1A. B. 1A. C. 0,5A. D. 5A.

72. Một ống dây dài $l = 25cm$, cường độ dòng điện $I = 0,5A$ chạy qua đặt trong không khí. Từ cảm bên trong ống dây là $6,28.10^{-3}T$. Số vòng dây quấn trên ống là:

A. 1250 vòng. B. 625 vòng. C. 2500 vòng. D. 5000 vòng.

73. Một dây dẫn thẳng dài có dòng điện nằm trong mặt phẳng (P). M1, M_2 là hai điểm nằm ở trong mặt phẳng (P) đối xứng nhau qua dây. Vectơ từ cảm tại hai điểm này:

A. Cùng vuông góc với mặt phẳng (P) và cùng chiều với nhau.

B. Cùng vuông góc với mặt phẳng (P) và ngược chiều với nhau.

C. Cùng nằm trong mặt phẳng (P) và song song cùng chiều với nhau.

D. Cùng nằm trong mặt phẳng (P) và song song ngược chiều với nhau.

74. Hai dây dẫn thẳng dài song song trong không khí, cách nhau một đoạn 2m. Dòng điện qua hai dây cùng chiều và có cùng cường độ I = 10A. Tại điểm M cách dây thứ nhất 2m và cách dây thứ hai 4m, có độ lớn của từ cảm bằng:

A. 9.10^{-6}T. B. 8.10^{-6}T. C. 4.10^{-6}T. D. $1,5.10^{-6}$T.

75. Hai dây dẫn thẳng dài song song, nằm cố định trong mặt phẳng (P) trong không khí, cách nhau một đoạn 16cm. Dòng điện qua hai dây ngược chiều và có cùng cường độ I = 10A. Tại những điểm nằm trong mặt phẳng (P) cách đều hai dây có độ lớn từ cảm là:

A. 0. B. 2.10^{-5}T. C. $2,5.10^{-5}$T. D. 5.10^{-5}T.

76. Hai dây dẫn thẳng dài song song trong không khí, cách nhau một đoạn 10cm. Dòng điện chạy qua hai dây cùng chiều và có cùng cường độ I = 10A. Tại điểm M cách dây thứ nhất 6m và cách dây thứ hai 8m, có độ lớn của từ cảm là:

A. $4,14.10^{-6}$T. B. $4,14.10^{-7}$T. C. $5,8.10^{-6}$T. D. $5,8.10^{-7}$T.

77. Hai dây dẫn thẳng dài chéo nhau và vuông góc trong không khí, đoạn vuông góc chung dài 8cm. Dòng điện chạy qua hai dây dẫn có cùng cường độ 4A. Tại trung điểm M của đoạn vuông góc chung, có độ lớn từ cảm là:

A. 4.10^{-5}T. B. 4.10^{-6}T. C. $4\sqrt{2}.10^{-5}$T. D. 8.10^{-5}T.

78. Hai dây dẫn thẳng dài song song trong không khí, cách nhau một đoạn 48cm. Dòng điện chạy qua hai dây cùng chiều và có cường độ lần lượt là I_1 = 3A và I_2 = 1A. Những điểm mà tại đó từ cảm bằng 0 cách dây dẫn thứ nhất và thứ hai lần lượt là:

A. r_1 = 36cm; r_2 = 12cm B. r_1 = 24cm; r_2 = 24cm.

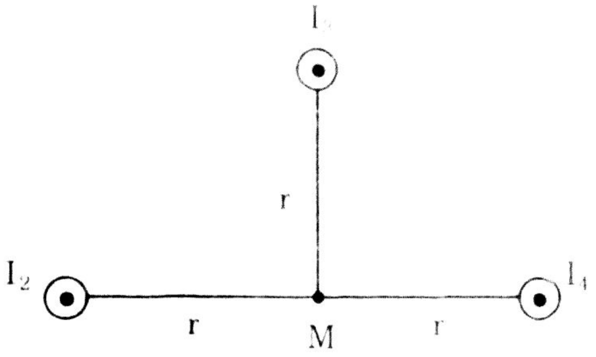
C. r_1 = 12cm; r_2 = 36cm. D. r_1 = 48cm; r_2 = 0.

79. Hai dây dẫn thẳng dài song song trong không khí, cách nhau một đoạn 24cm. Dòng điện chạy qua hai dây ngược chiều và có cường độ lần lượt là I_1 = 3A và I_2 = 1,5A. Những điểm mà tại đó từ cảm bằng 0 cách dây dẫn thứ nhất và thứ hai lần lượt là:

A. r_1 = 12cm; r_2 = 12cm. B. r_1 = 24cm; r_2 = 12cm

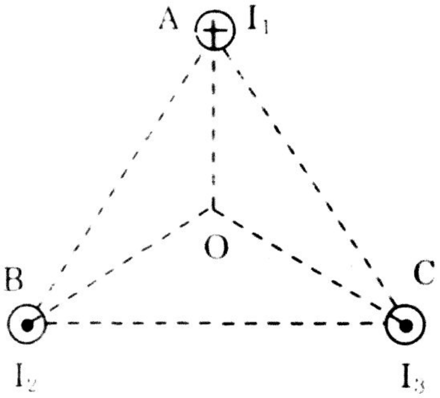
C. r_1 = 12cm; r_2 = 24cm. D. r_1 = 48cm; r_2 = 24cm.

80. Ba dây dẫn thẳng dài, đặt trong không khí như hình vẽ. Điểm M cách đều ba dây dẫn một khoảng 2cm. Dòng điện qua ba dây dẫn có cùng cường độ 10A. Độ lớn từ cảm tại M là



A. 10^{-4}T. B. 10^{-5}T B. 2.10^{-4}T. D. 2.10^{-5}T.

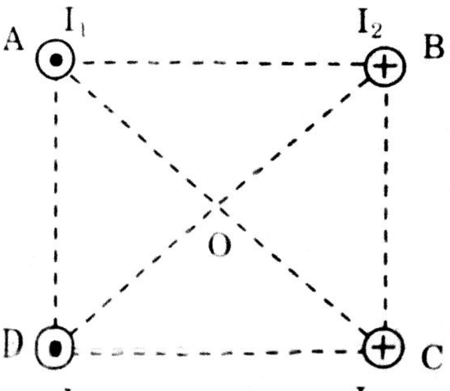
81. Ba dây dẫn thẳng dài, đặt trong không khí như hình vẽ. Ba điểm A,B,C là ba đỉnh của một tam giác đều có cạnh bằng 10cm. Dòng điện qua ba dây dẫn có cùng cường độ 5A. Độ lớn từ cảm tại tâm O của tam giác ABC là:



A. $\sqrt{3}.10^{-5}$T. B. $\sqrt{3}.10^{-6}$T.

C. $2\sqrt{3}.10^{-5}$T. D. $2.\sqrt{3}.10^{-6}$T.

82. Bốn dây dẫn thẳng dài, đặt trong không khí như hình vẽ. Bốn điểm A, B, C, D là bốn đỉnh của một hình vuông có cạnh bằng 4cm. Dòng điện qua bốn dây dẫn có cùng cường độ 5A. Độ lớn của từ cảm tại tâm O của hình vuông ABCD là:



A. 2.10^{-6}T. B. 10^{-4}T.

C. 10^{-5}T. D. 2.10^{-4}T.

83. Lực điện từ tác dụng lên đoạn dây dẫn có cường độ dòng điện chạy qua có phương:

A. Vuông góc với đoạn dây và $\vec{B}$. B. Trùng với đoạn dây dẫn và $\vec{B}$.

C. Vuông góc với đoạn dây. D. Trùng với $\vec{B}$.

84. Hai dòng điện thẳng song song đặt gần nhau sẽ tương tác với nhau, là do:

A. Có lực hấp dẫn.

B. Xung quanh các dây dẫn có điện trường mạnh.

C. Các dòng điện đặt trong từ trường của nhau.

D. Trường lực từ.

85. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về sự tương tác của hai dòng điện thẳng song song đặt trong không khí?

A. Hai dây dẫn thẳng dài song song có hai dòng điện cùng chiều thì hút nhau.

B. Hai dây dẫn thẳng dài song song có hai dòng điện ngược chiều thì đẩy nhau.

C. A và B đều đúng.

D. A và B đều sai.

86. Lực điện từ tác dụng lên mỗi đoạn l của mỗi dây là:

A. $F = 2.10^{-7}.\frac{I_1I_2}{lr}$.

B. $F = 2.10^{-7}.\frac{I_1I_2}{r}l$.

C. $F = 4.10^{-7}.\frac{I_1I_2}{lr}$.

D. $F = 4.10^{-7}.\frac{I_1I_2}{r}l$.

87. Theo định luật La–pla–xơ, nếu đoạn dây dẫn đặt song song với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$, thì lực điện từ tác dụng lên đoạn dây dẫn sẽ có giá trị:

A. Lớn nhất.

B. Nhỏ nhất.

C. Bằng không.

D. Phụ thuộc vào cường độ dòng điện.

88. Theo định luật La–pla–xơ, nếu đoạn dây dẫn đặt vuông góc với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$, thì lực điện từ tác dụng lên đoạn dây dẫn sẽ có giá trị:

A. Lớn nhất.

B. Nhỏ nhất.

C. Bằng không.

D. Phụ thuộc vào cường độ dòng điện.

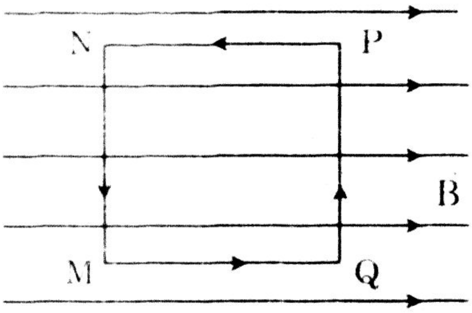
89. Ampe là cường độ của dòng điện không đổi, khi chạy trong hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn, tiết diện ngang nhỏ đặt cách nhau 1m trong chân không, thì mỗi mét chiều dài của mỗi dây chịu tác dụng của một lực từ bằng:

A. 1N. B. 10^{-7}N. C. 2.10^{-6}N. D. 2.10^{-7}N.

90. Khi một khung dây không biến dạng, trong có dòng điện tạo thành một mạch kín được đặt trong một từ trường đều thì từ trường đó tác dụng lên khung dây một:

A. Lực điện từ.   B. Ngẫu lực từ.

C. Lực hấp dẫn.   C. Lực Culông.



91. Đặt một khung dây hình chữ nhật MNPQ có dòng điện chạy qua, sao cho mặt phẳng khung dây song song với các đường sức từ (hình vẽ).

Kết luận nào dưới đây đúng?

A. Chỉ có cạnh MN và PQ mới chịu tác dụng của lực điện từ.

B. Chỉ có cạnh NP và MQ mới chịu tác dụng của lực điện từ.

C. Lực điện từ có tác dụng làm khung dây quay.

D. A và C đều đúng.

92. Momen ngẫu lực từ tác dụng lên một khung dây có dòng điện đặt trong từ trường đều:

A. Tỉ lệ với từ cảm.

B. Tỉ lệ với cường độ dòng điện trong khung.

C. Tỉ lệ với diện tích của khung.

D. A, B và C.

93. Vectơ momen từ $\vec{P}_m$:

A. Có phương vuông góc với mặt phẳng khung dây.

B. Có phương song song với mặt phẳng khung dây.

C. Có độ lớn: $P_m = BIS$.

D. Phụ thuộc vào lực điện từ.

94. Điện kế khung quay là dụng cụ đo điện cơ bản được ứng dụng từ chuyển động của:

A. Dây dẫn trong từ trường.

B. Khung dây trong từ trường.

C. Dây dẫn trong trường hấp dẫn.

D. Khung dây trong trường hấp dẫn.

95. Hai đoạn dây dẫn thẳng dài, đặt song song với nhau trong không khí và cách nhau một khoảng 20cm. Dòng điện qua dây thứ nhất có cường độ là 5A. Trên mỗi mét chiều dài của dây dẫn chịu tác dụng một lực $F = 2.10^{-5}$N. Dòng điện qua dây thứ hai có cường độ là:

A. 5A. B. 10A. C. 15A. D. 20A.

96. Hai đoạn dây dẫn thẳng dài, đặt song song với nhau trong không khí và cách nhau một khoảng 40cm. Dòng điện qua dây thứ nhất có cường độ là 5A, qua dây thứ hai có cường độ là 8A. Trên mỗi mét chiều dài của dây dẫn chịu tác dụng một lực điện từ có độ lớn là:

A. 2.10^{-5}N. B. 2.10^{-6}N. C. 15N. D. 10^{-6}N.

97. Hai đoạn dây dẫn thẳng dài, song song đặt cách nhau 20cm trong không khí. Dòng điện chạy qua hai dây dẫn có cường độ lần lượt là $I_1 = 6A$, $I_2 = 4A$ và cùng chiều. Trong mặt phẳng chứa hai dây dẫn có một đoạn dây dẫn thứ ba MN = l, song song với hai dây dẫn đó và có cường độ là $I_3 = 6A$. Để lực điện từ tác dụng lên MN bằng không thì MN phải:

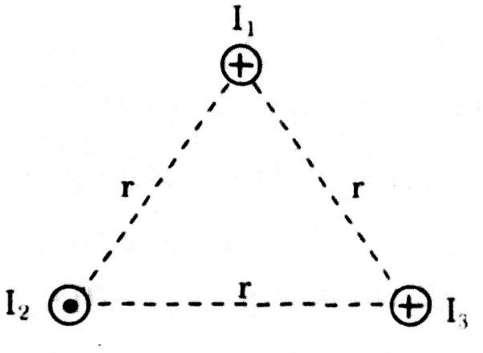
A. Cách dây thứ nhất 8cm và cách dây thứ hai 12cm.

B. Cách dây thứ nhất 12cm và cách dây thứ hai 8cm.

C. Cách đều hai dây.

D. Cách dây thứ nhất 2cm và cách dây thứ hai 18cm.

98. Cho ba dây dẫn thẳng dài đặt song song, cách nhau một khoảng r = 8cm như hình vẽ. Cường độ dòng điện chạy qua mỗi dây có cường độ lần lượt là $I_1 = 12A$, $I_2 = I_3 = 24A$. Lực điện từ tác dụng lên 1 mét chiều dài của dây dẫn thứ nhất có cường độ I_1 là:



A. $7,2.10^{-4}$N. B. 7,2.10-5N. C. $14,4.10^{-4}$N. D. $14,4.10^{-5}$N.

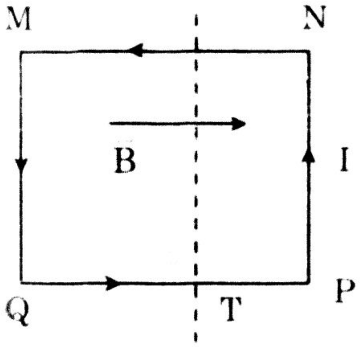
99. Một khung dây tròn bán kính 10cm gồm 50 vòng. Trong mỗi vòng có dòng điện 10A chạy qua. Khung dây đặt trong từ trường đều có B = 0,2T và có đường sức từ song song với mặt phẳng của khung. Momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung là:

A. 3,14 Nm. B. 31,4 Nm. C. 3,14 Nm. D. 0,314 Nm.

100. Một khung dây tròn bán kính 20cm gồm 50 vòng. Trong mỗi vòng có cường độ dòng điện 8A chạy qua. Khung dây đặt trong từ trường có B = 0,04T và các đường sức từ hợp với mặt phẳng khung dây một góc 60^0. Momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung là:

A. 17,4 N.m. B. 1,74 N.m C. 34,8 Nm. D. 3,48 Nm.

101. Một khung dây dẫn hình vuông MNPQ có cạnh là a, được giữ trong từ trường đều. Vectơ cảm ứng từ B song song với các cạnh MN, PQ. Dòng điện chạy trong khung có cường độ I. Momen của lực từ tác dụng lên khung với trục T là:



A. M = IBa. B. $M = \frac{BIa^2}{2}$. C. $M = IBa^2$ B. $M = \frac{BIa^2}{4}$.

102. Một khung dây hình chữ nhật MNPQ có MN dài 4cm, NP dài 6cm, đặt trong từ trường đều có từ cảm $B = 2.10^{-2}$T. Dòng điện chạy trong khung có cường độ I = 10A. Momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung có giá trị lớn nhất là:

A. $2,4.10^{-5}$N. B. $2,4.0^{-4}$N. C. $4,8.10^{-5}$N. D. $4,8.10^{-4}$N.

103. Lực Lorent là lực do từ trường tác dụng lên:

A. Dòng điện. B. Hạt điện tích chuyển động.

C. Dây dẫn. D. Nam châm.

104. Kết luận nào dưới đây sai, khi nói về lực Lorent?

A. Lực Lorent không phụ thuộc vào hướng của từ trường.

B. Lực Lorent phụ thuộc vào dấu của điện tích.

C. Lực Lorent vuông góc với từ trường.

D. Lực Lorent vuông góc với vận tốc.

105. Lực Lorent do từ trường có từ cảm $\vec{B}$ tác dụng lên một hạt điện tích q_0 chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ có phương:

A. Song song với mặt phẳng chứa $\vec{v}$ và $\vec{B}$.

B. Song song với $\vec{B}$.

C. Vuông góc với mặt phẳng chứa $\vec{v}$ và $\vec{B}$.

D. Vuông góc với $\vec{v}$.

106. Lực Lorent do từ trường có từ cảm $\vec{B}$ tác dụng lên một hạt điện tích q_0 chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ có độ lớn:

A. Tỉ lệ với độ lớn của từ cảm B. B. Tỉ lệ với điện tích của hạt.

C. Tỉ lệ với vận tốc của hạt. D. Cả A, B và C.

107. Hạt êlectron bay vào trong một từ trường đều theo hướng của từ trường $\vec{B}$ thì:

A. Động năng thay đổi. B. Chuyển động không thay đổi.

C. Hướng chuyển động thay đổi. D. Độ lớn của vận tốc thay đổi.

108. Hạt điện tích q_0, khối lượng m bay vào từ trường đều $\vec{B}$ với vận tốc đầu vuông góc với từ trường, có quỹ đạo là một đường tròn nằm trong:

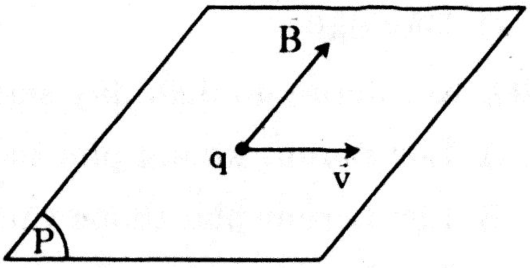
A. Mặt phẳng vuông góc với từ trường có bán kính $R = \dfrac{mv}{|q_0|B}$.

B. Mặt phẳng song song với từ trường có bán kính $R = \dfrac{mv}{|q_0|B}$.

C. Mặt phẳng vuông góc với từ trường có bán kính $R = \dfrac{mB}{|q_0|v}$.

D. Mặt phẳng song song với từ trường có bán kính $R = \dfrac{mB}{|q_0|v}$.

109. Gọi $\vec{v}$ là vectơ vận tốc của hạt mang điện q(q < 0), $\vec{B}$ là vectơ từ cảm. $\vec{B}$ và $\vec{v}$ cùng nằm trong mặt phẳng P nằm ngang. Khi đó lực Lorent tác dụng lên hạt mang điện có:



A. Phương thẳng đứng, chiều hướng lên.

B. Phương nằm trong mặt phẳng P, vuông góc với $\vec{v}$ và cùng chiều với $\vec{B}$.

C. Phương thẳng đứng, chiều hướng xuống.

D. Phương nằm trong mặt phẳng P, vuông góc với $\vec{B}$ và cùng chiều với $\vec{v}$.

110. Một hạt điện tích $q = 3{,}2.10^{-6}$C bay vào trong từ trường đều $B = 0{,}02$T với vận tốc 10^6m/s theo phương vuông góc với từ trường.

Lực Lorent tác dụng lên điện tích q có độ lớn là:

A. 0,64N. B. 0,064N. C. 0,32N. D. 0,032N.

111. Một prôton bay vào từ trường đều có từ cảm $B = 1,5T$ với vận tốc 3.10^7m/s theo phương hợp với đường sức từ một góc 30^0. Lực Lorent tác dụng lên prôton có độ lớn là:

A. $7,2.10^{-12}$N. B. $7,2.10^{-10}$N. C. $3,6.10^{-12}$B. D. $3,6.10^{-10}$N.

112. Một hạt điện tích $q = 3,2.10^{-9}$C, khối lượng 2.10^{-17}kg bay vào trong từ trường đều $B = 0,02T$ với vận tốc 10^{-6}m/s theo phương vuông góc với từ trường. Bán kính quỹ đạo của điện tích là:

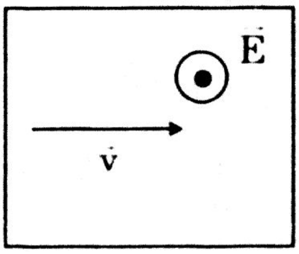
A. $31,25.10^{-13}$m. B. $3,125.10^{-13}$m.

C. $15,625.10^{-13}$m. D. $1,5625.10^{-13}$m.

113. Một hạt mang điện bay vào trong từ trường đều theo phương vuông góc với từ trường. Nếu hạt chuyển động với vận tốc $V_1 = 1,8.10^{-6}$m/s thì lực Lorent tác dụng lên hạt có độ lớn là $f_1 = 2.10^{-6}$N. Nếu hạt hạt chuyển động với vận tốc $V_2 = 3,6.10^{-6}$m/s thì lực Lorent tác dụng lên hạt có độ lớn là:

A. $f_2 = 10^{-6}$N. B. $f_2 = 10^{-5}$N. C. $f_2 = 4.10^{-6}$N. D. $f_2 = 4.10^{-5}$N.

114. Một prôton chuyển động thẳng đều trong một miền có từ trường đều $\vec{B}$ và điện trường đều $E = 8000$V/m. Vectơ vận tốc $\vec{v}$ của prôton nằm trong mặt phẳng hình vẽ, có chiều hướng từ trái sang phải và có độ lớn $v = 2.10^6$m/s. Chiều điện trường hướng ra. Chiều và độ lớn của từ cảm $\vec{B}$ là:



A. $\vec{B}$ hướng xuống, có độ lớn là $B = 0,004T$.

B. $\vec{B}$ hướng vào, có độ lớn là $B = 0,002T$.

C. $\vec{B}$ hướng ra, có độ lớn là $B = 0,003T$.

D. $\vec{B}$ hướng lên, có độ lớn là $B = 0,005T$.

115. Một êlectron có vận tốc đầu bằng không, được gia tốc qua một hiệu điện thế $U = 400V$. Sau đó nó bay vào một miền có từ trường đều $\vec{B}$ với vận tốc $\vec{v}$ ($\vec{B} \perp \vec{v}$). Quỹ đạo chuyển động của êlectron là một đường tròn có bán kính $R = 7cm$. Độ lớn của từ cảm là:

A. $67,2.10^{-3}$T. B. $6,72.10^{-3}$T. C. $0,96.10^{-3}$T. D. $9,6.10^{-3}$T.

116. Một prôton chuyển động theo quỹ đạo tròn bán kính 5cm trong một từ trường đều $B = 10^{-3}T$. Biết khối lượng prôton là $1{,}672.10^{-27}kg$. Vận tốc prôton có độ lớn là:

A. $4{,}785.10^3m/s$. B. $47{,}85.10^3m/s$.

C. $8.10^3m/s$. D. $8.10^4m/s$.

117. Một prôton chuyển động theo quỹ đạo tròn bán kính 5m trong một từ trường đều $B = 10^{-2}T$. Biết khối lượng prôton là $1{,}672.10^{-27}kg$. Chu kì chuyển động của prôton là:

A. $1{,}3.10^{-6}s$. B. $1{,}3.10^{-8}s$. C. $2{,}08.10^{-6}s$. D. $2{,}08.10^{-8}s$.

118. Hướng của từ trường Trái Đất tại một điểm là:

A. Hướng Nam–Bắc của kim nam châm nhỏ có trọng tâm được treo tại đó.

B. Hướng Bắc–Nam của kim nam châm nhỏ có trọng tâm được treo tại đó.

C. Hướng song song với các đường sức từ của Trái Đất.

D. Hướng vuông góc với các đường sức từ của Trái Đất.

119. Các cực địa từ của Trái Đất có vị trí:

A. Đối xứng qua trục từ của Trái Đất.

B. Không trùng với trục địa lý.

C. Nằm trên đường xích đạo của Trái Đất.

D. Nằm tại tâm của Trái Đất.

120. Cực Bắc của Trái Đất:

A. Ở gần địa cực Nam. B. Ở gần xích đạo Trái Đất.

C. Ở gần địa cực Bắc. D. Thay đổi theo thời gian.

121. Độ từ thiên $\widehat{D}$ là góc hợp bởi:

A. Đường thẳng đứng và mặt kinh tuyến từ.

B. Mặt phẳng nằm ngang và mặt kinh tuyến từ.

C. Mặt kinh tuyến từ và mặt kinh tuyến.

D. Mặt kinh tuyến và mặt phẳng nằm ngang.

122. Độ từ khuynh $\hat{I}$ là góc hợp bởi:

A. Đường thẳng đứng và mặt kinh tuyến từ.

B. $\vec{B}$ và mặt kinh tuyến.

C. Mặt kinh tuyến và mặt phẳng nằm ngang.

D. $\vec{B}$ và mặt phẳng nằm ngang.

123. Thành phần nằm ngang của từ trường Trái Đất được cho bởi:

A. $B_0 = B_T\cos\hat{I}$. B. B. $B_0 = B_T\cos\hat{D}$.

C. $B_0 = \dfrac{B_T}{\cos\hat{I}}$. D. $B_0 = \dfrac{B_T}{\cos\hat{D}}$.

124. Đường cảm ứng từ của Trái Đất hướng về:

A. Phương Đông. B. Phương Tây.

C. Phương Bắc. D. Phương Nam.

125. B_0, $\hat{I}$ và $\hat{D}$ phụ thuộc vào:

A. Địa điểm. B. Biến đổi chậm với thời gian.

C. Lực hấp dẫn. D. A và B.

126. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về sự biến thiên của từ trường Trái Đất?

A. Tại một điểm xác định, từ trường Trái Đất biến thiên theo thời gian.

B. Địa từ trường trung bình là thành phần không đổi của địa từ trường tại một điểm, có nguồn gốc từ Mặt Trăng.

C. Địa từ trường biến thiên là thành phần biến thiên của địa từ trường tại một điểm, có nguồn gốc từ Mặt Trời.

D. Cả ba kết luận trên đều đúng.

127. Thành phần biến thiên của địa từ trường diễn ra:

A. Tuần hoàn từng ngày.

B. Tuần hoàn hằng năm.

C. Có khi bất thường rất nhanh và mạnh (bão từ).

D. Cả A, B và C.

128. Tại một điểm, thành phần ngang của địa từ trường $B_0 = 2.10^{-5}$T, độ từ khuynh 60^0. Độ lớn của từ trường Trái Đất tại điểm đó là:

A. 10^{-5}T. B. 2.10^{-5}T. C. 3.10^{-5}T. D. 4.10^{-5}T.

129. Khi đưa một thanh sắt hay một thanh thép vào trong lòng của một ống dây điện hình trụ thì thanh sắt hay thanh thép trở thành những nam châm. Quá trình đó gọi là:

A. Quá trình nhiễm điện. B. Sự từ hóa.
C. Sự oxi hóa. D. Quá trình ion hóa.

130. Vật liệu nào được gọi là vật liệu sắt từ trong các vật liệu sau?

A. Sắt. B. Thép.
C. Hợp kim có chứa sắt. D. A, B và C.

131. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về từ tính của sắt và thép?

A. Khi ngắt từ trường từ hóa, từ tính của sắt và thép đều biến mất.
B. Thép được dùng để tạo ra các nam châm vĩnh cửu.
C. Sắt được dùng làm lõi của các nam châm điện.
D. Từ tính của sắt sẽ biến mất khi nung nóng đến một nhiệt độ nhất định.

132. Từ độ là momen từ ứng với một đơn vị:

A. Diện tích của nam châm. B. Độ dài của nam châm.
C. Thể tích của nam châm. D. Lực của nam châm.

133. Công thức tính từ độ là:

A. $J = \frac{p_m}{V}$. B. $J = P_m.V$. C. $J = \frac{V}{p_m}$. D. $J = P_m.B$.

134. Khi tắt dần từ trường từ hóa thì ở thanh vật liệu sắt từ có hiện tượng:

A. Từ hóa. B. Từ trễ. C. Từ độ. D. Nhiễm điện.

135. Trong hiện tượng từ trễ thì từ trường của lõi thép sẽ:

A. Không phụ thuộc vào từ trường ngoài.
B. Tăng nhanh so với từ trường ngoài.
C. Giảm chậm hơn so với từ trường ngoài.
D. Giảm tỉ lệ so với từ trường ngoài.

136. Độ từ thẩm μ phụ thuộc vào:

A. Vật liệu sắt từ. B. Mức độ từ hóa của khối sắt từ.
C. Đơn vị dùng. D. A và B.

137. Trong nam châm điện:

A. Nam châm nào có dòng điện chạy qua càng nhỏ thì nam châm đó càng mạnh.

B. Nam châm nào có số vòng dây càng ít thì nam châm đó càng mạnh.

C. Các cực N, S của lõi sắt không thay đổi khi chiều dòng điện thay đổi.

D. Từ tính của lõi sắt chỉ thực tế tồn tại khi có dòng điện qua ống dây, nếu dòng điện tắt thì từ tính mất.

138. Kết luận nào dưới đây đúng khi so sánh nam châm điện và nam châm vĩnh cửu?

A. Nam châm vĩnh cửu duy trì từ tính trong một thời gian dài, còn nam châm điện chỉ duy trì từ tính khi có dòng điện chạy qua nó.

B. Nam châm vĩnh cửu có từ trường rất mạnh, còn nam châm điện có tù trường rất yếu.

C. Nam châm vĩnh cửu có thể tạo ra từ trường đều còn nam châm điện thì không thể tạo ra từ trường đều.

D. Nam châm vĩnh cửu lõi có thể làm bằng sắt còn nam châm điện có thể làm bằng thép.

D/ ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN

1. Chọn đáp án C.
2. Chọn đáp án A.
3. Chọn đáp án A.
4. Chọn đáp án B.
5. Chọn đáp án D.
6. Chọn đáp án C.
7. Chọn đáp án D.
8. Chọn đáp án A.
9. Chọn đáp án B.
10. Chọn đáp án C.
11. Chọn đáp án B.
12. Chọn đáp án C.
13. Chọn đáp án A.
14. Chọn đáp án D.
15. Chọn đáp án D.
16. Chọn đáp án B.
17. Chọn đáp án C.
18. Chọn đáp án B.
19. Chọn đáp án A.
20. Chọn đáp án B.
21. Chọn đáp án C.
22. Chọn đáp án C.
23. Chọn đáp án B.

24. Chọn đáp án D.

- Hình A là trường hợp dòng điện qua dây dẫn bằng 0.
- Hình B, các đường sức không thể đối xứng nhau.
- Hình C, các đường sức không thể cắt nhau.

25. Chọn đáp án A.

26. Chọn đáp án C.

27. Chọn đáp án D.

28. Chọn đáp án A.

29. Chọn đáp án C.

30. Chọn đáp án A.

31. Chọn đáp án C.

32. Chọn đáp án A.

33. Chọn đáp án B.

34. Chọn đáp án D.

35. Chọn đáp án B.

36. Chọn đáp án D.

37. Chọn đáp án A.

38. Chọn đáp án D.

39. Chọn đáp án D.

40. Chọn đáp án C.

41. Chọn đáp án B.

Ta có: $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B} \Rightarrow F = IBl\sin\alpha$

Vì $\vec{B}$ vuông góc với đoạn dây $\Rightarrow \sin\alpha = 1$

$\Rightarrow F = IBl = 0{,}04N$.

42. Chọn đáp án A.

Ta có: $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B} \Rightarrow F = IBl\sin\alpha$

Vì $\vec{B}$ vuông góc với đoạn dây $\Rightarrow \sin\alpha = 1$

$$\Rightarrow F = IBl \Rightarrow I = \frac{F}{Bl} = 50A.$$

43. Chọn đáp án A.

Ta có: $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B} \Rightarrow F = IBl\sin\alpha$

Vì $\vec{B}$ vuông góc với đoạn dây $\Rightarrow \sin\alpha = 1$

$$\Rightarrow F = IBl \Rightarrow l = \frac{F}{IB} = 200cm.$$

44. Chọn đáp án B.

Ta có: $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B} \Rightarrow F = IBl\sin\alpha = \sqrt{3}.10^{-4}N$

45. Chọn đáp án C.

Ta có: $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B} \Rightarrow F = IBl\sin\alpha$

$$\Rightarrow \quad I = \frac{F}{Bl.\sin\alpha} = 20A.$$

46. Chọn đáp án D.

Ta có: $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B} \Rightarrow F = IBl\sin\alpha$

$$\Rightarrow \quad B = \frac{F}{Il.\sin\alpha} = \frac{\sqrt{2}}{3}.10^{-4}T.$$

47. Chọn đáp án A.

Ta có: $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B} \Rightarrow F = IBl\sin\alpha$

$$\Rightarrow \quad \sin\alpha = \frac{F}{IBl} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 30^0$$

48. Chọn đáp án A.

Ta có: $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B} \Rightarrow F = IBl\sin\alpha$

$F = F_{max} \Rightarrow \sin\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 0^0$

49. Chọn đáp án D.

Ta có: $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B} \Rightarrow F = IBl\sin\alpha$

$F = F_{min} \Rightarrow \sin\alpha = 0 \Rightarrow \alpha = 90^0$.

50. Chọn đáp án C.

51. Chọn đáp án C.

52. Chọn đáp án A.

53. Chọn đáp án B.

54. Chọn đáp án D.

55. Chọn đáp án A.

56. Chọn đáp án C.

57. Chọn đáp án A.

58. Chọn đáp án B.

59. Chọn đáp án A.

60. Chọn đáp án B.

61. Chọn đáp án C.

62. Chọn đáp án D.

Ta có: $B = 2.10^{-7}\frac{I}{r} = 5.10^{-7}T$

63. Chọn đáp án B.

Ta có: $B = 2.10^{-7}\frac{I}{r} \Rightarrow r = 2.10^{-7}\frac{I}{B} = 10cm.$

64. Chọn đáp án C.

Ta có: $B = 2.10^{-7}\frac{I}{r} \Rightarrow I = \frac{Br}{2.10^{-7}} = 62,5A$

65. Chọn đáp án A.

Ta có: $B = 2\pi.10^{-7}\frac{I}{R} \Rightarrow I = \frac{BR}{2\pi.10^{-7}} = 25,5A$

66. Chọn đáp án B.

Ta có: $B = 2\pi.10^{-7}\frac{I}{R} = 6,28.10^{-7}T.$

67. Chọn đáp án A

Ta có: $B = 2\pi.10^{-7}\frac{I}{R} \Rightarrow R = 2\pi 10^{-7}\frac{I}{B} = 21cm$

68. Chọn đáp án B.

Ta có: $B = N.2\pi.10^{-7}\frac{I}{R} \Rightarrow I = \frac{BR}{N.2\pi.10^{-7}} = 1A$

69. Chọn đáp án C.

Ta có: $B = N.2\pi.10^{-7}\dfrac{I}{R} = 188,4.10^{-7}T$

70. Chọn đáp án C.

Ta có: $B = 4\pi.10^{-7}\dfrac{N}{l}I = 8.10^{-4}T$

71. Chọn đáp án B.

Ta có: $B = 4\pi.10^{-7}\dfrac{N}{l}I \Rightarrow I = \dfrac{Bl}{4\pi.10^{-7}N} = 1A.$

72. Chọn đáp án A.

Ta có: $B = 4\pi.10^{-7}\dfrac{N}{l}I \Rightarrow N = \dfrac{Bl}{4\pi.10^{-7}I} = 1250$ vòng.

73. Chọn đáp án B.

Ta có: $B_1 = 2.10^{-7}\dfrac{I}{r_1} = 10^{-6}T$

$$B_2 = 2.10^{-7}\frac{I}{r_2} = 0,5.10^{-6}T$$

Hai dòng điện cùng chiều và theo nguyên lí chồng chất từ trường:

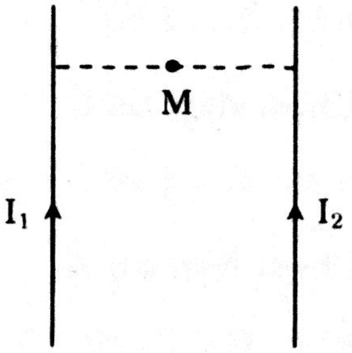
$$\vec{B} = \vec{B_1} + \vec{B_2} \Rightarrow B = B_1 + B_2 = 1,5.10^{-6}T$$

74. Chọn đáp án A.

Ta có: $B_1 = B_2 = 2.10^{-7}\dfrac{I_1}{\frac{d}{2}} = 2,5.10^{-5}T$

Tại M có $\vec{B_1}$ và $\vec{B_2}$ cùng phương, ngược chiều và có cùng độ lớn.

$$\vec{B} = \vec{B_1} + \vec{B_2} \Rightarrow B = B_1 - B_2 = 0$$



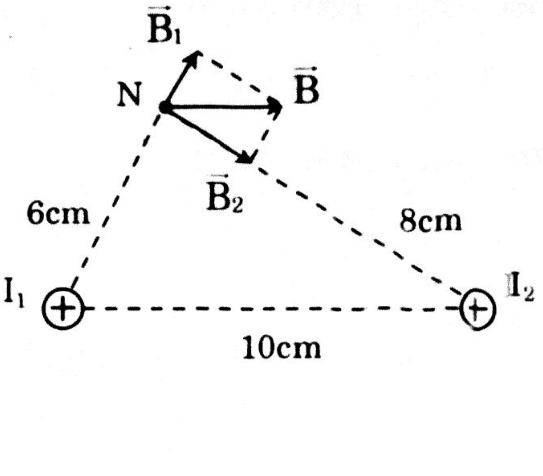
75. Chọn đáp án B.

Ta có: $B_1 = 2.10^{-7}\dfrac{I}{r_1} = 2,5.10^{-7}T$

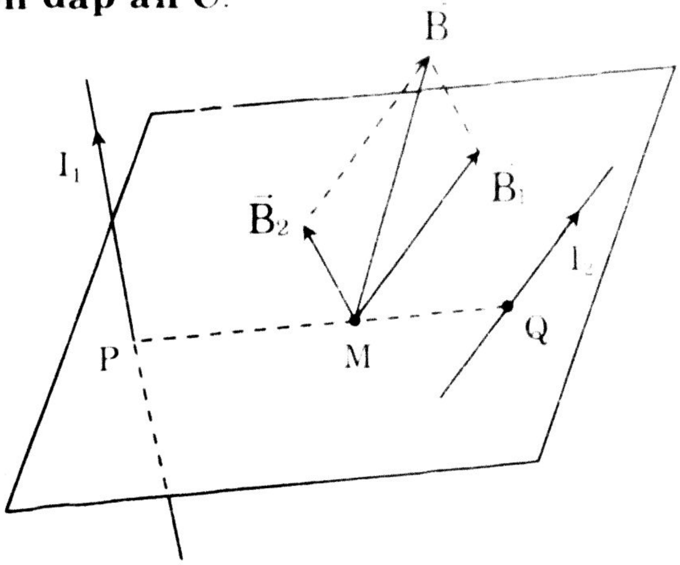
$$B_2 = 2.10^{-7}\frac{I}{r_2} = 3,3.10^{-7}T$$

Từ cảm tổng hợp $\vec{B}$ tại N có phương chiều như hình vẽ.

Độ lớn: $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 4,14.10^{-7}T.$



76. Chọn đáp án C.



Ta có: $B_1 = B_2 = 2.10^{-7}\dfrac{I}{\dfrac{PQ}{2}} = 4.10^{-5}$T

Từ cảm tổng hợp $\vec{B}$ tại M có phương chiều như hình vẽ.

Độ lớn: $B = \sqrt{2}B_1 = 4\sqrt{2}.10^{-5}$T.

77. Chọn đáp án A.

Ta chỉ xét những điểm nằm trong mặt phẳng chứa hai dòng điện.

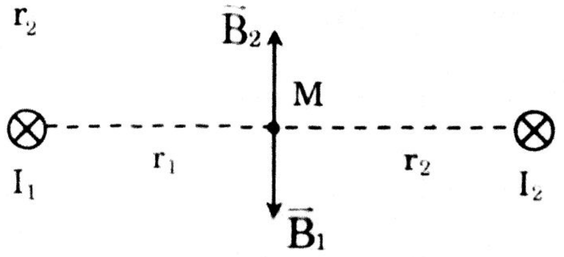
Giả sử từ cảm tại M bằng không.

Ta có: $B_1 = 2.10^{-7}\dfrac{I_1}{r_1}$; $B_2 = 2.10^{-7}\dfrac{I_2}{r_2}$

$$B_1 = B_2 \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{I_1}{I_2} = 3 \quad (1)$$

Mặt khác: $r_1 + r_2 = 48$ (2)

(1) và (2) ⇒ $r_1 = 36$cm; $r_2 = 12$cm



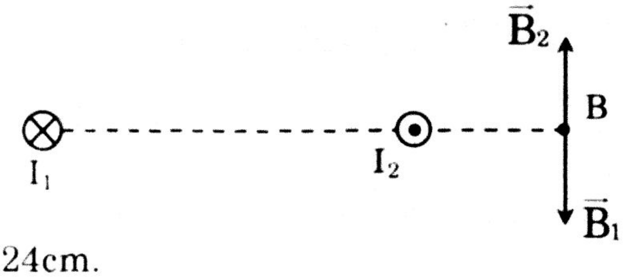
78. Chọn đáp án D.

Để $\vec{B}$ bằng không khi hai dòng điện ngược chiều thì điểm M phải nằm ngoài về phía dây 2.

Ta có: $B_1 = B_2 \Rightarrow \dfrac{r_1}{r_2} = 2$ (1)

Mặt khác: $r_1 - r_2 = 24$ (2)

Từ (1) và (2) ⇒ $r_1 = 48$cm; $r_2 = 24$cm.

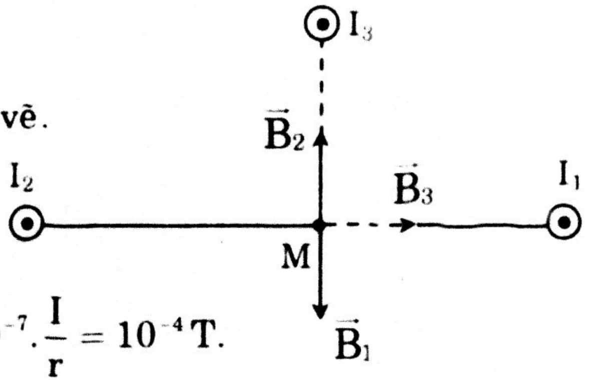


79. Chọn đáp án A.

Từ cảm tổng hợp tại M:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3$$

Chiều của $\vec{B}_1$, $\vec{B}_2$, $\vec{B}_3$ như hình vẽ.



I_3
$\vec{B}_2$
I_2
$\vec{B}_3$
I_1
M
$\vec{B}_1$

Ta có:

$$\vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$$

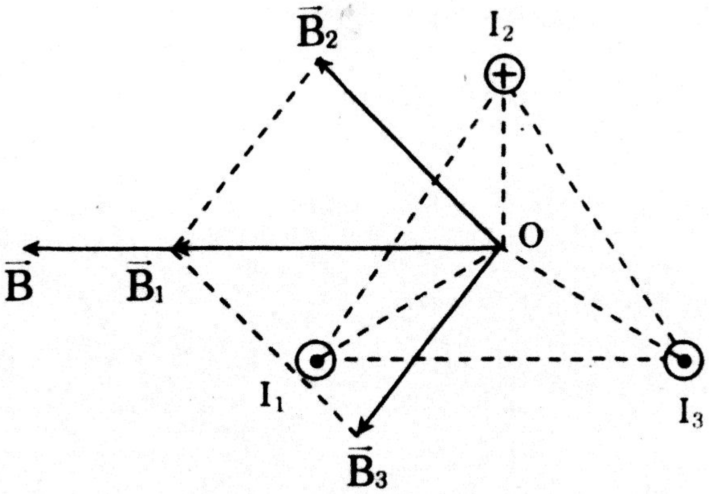
$$\Rightarrow \qquad \vec{B} = \vec{B}_3 \Rightarrow B = B_3 = 2.10^{-7}.\frac{I}{r} = 10^{-4}\,T.$$

80. Chọn đáp án C.

Từ cảm tổng hợp tại O là:

$$\vec{B}_0 = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3$$

Chiều của $\vec{B}_1$, $\vec{B}_2$, $\vec{B}_3$ như hình vẽ.

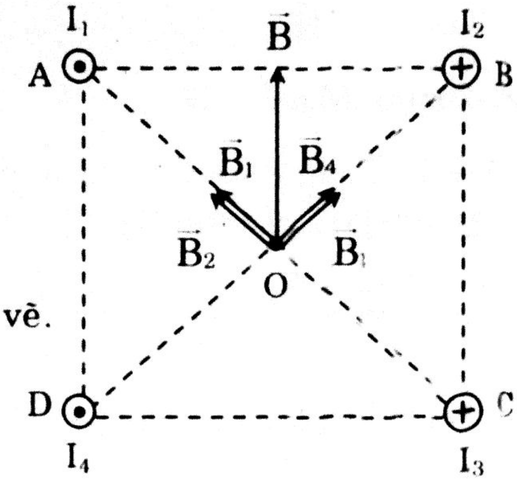


$\vec{B}_2$
I_2
O
$\vec{B}$
$\vec{B}_1$
I_1
I_3
$\vec{B}_3$

Mà: $\vec{B}_{2,3} = \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = \vec{B}_1$

$$\Rightarrow \qquad \vec{B}_0 = 2\vec{B}_1$$

$$\Rightarrow B_0 = 2B_1 = 2.10^{-7}\frac{I}{r} = 2\sqrt{3}.10^{-5}\,T$$



I_1
$\vec{B}$
I_2
A
B
$\vec{B}_1$
$\vec{B}_4$
$\vec{B}_2$
$\vec{B}_3$
O
D
C
I_4
I_3

81. Chọn đáp án B.

Từ cảm tổng hợp tại O là:

$$\vec{B}_0 = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 + \vec{B}_4$$

Chiều của $\vec{B}_1$, $\vec{B}_2$, $\vec{B}_3$, $\vec{B}_4$ như hình vẽ.

Mà: $\vec{B}_1 = \vec{B}_3$ và $\vec{B}_2 = \vec{B}_4$

$$\Rightarrow \qquad \vec{B} = 2\vec{B}_1 + 2\vec{B}_4 = 2\left(\vec{B}_1 + \vec{B}_4\right)$$

$\Rightarrow \quad \vec{B}_1 + \vec{B}_4 = \vec{B}_{14}$ với $B_{14} = \sqrt{2}B_1 = \sqrt{2}B_1$

$B_0 = 2B_{14} = 2.\sqrt{2}B_1 = 2.10^{-4}$T.

82. Chọn đáp án D. **83. Chọn đáp án A.** **84. Chọn đáp án C.**

85. Chọn đáp án D. **86. Chọn đáp án B.**

87. Chọn đáp án C.

Khi đặt song song thì $\alpha = 0 \Rightarrow \sin\alpha = 0 \Rightarrow F = IBl\sin\alpha = 0$.

88. Chọn đáp án A.

Khi đặt vuông góc thì $\alpha = 90^0 \Rightarrow \alpha = 1 \Rightarrow F = F_{max}$.

89. Chọn đáp án D. **90. Chọn đáp án B.** **91. Chọn đáp án D.**

92. Chọn đáp án D. **93. Chọn đáp án A.** **94. Chọn đáp án B.**

95. Chọn đáp án D.

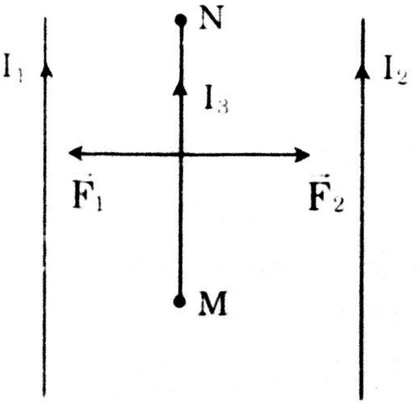
Ta có: $F = 2.10^{-7}\dfrac{I_1I_2l}{r} \Rightarrow I_2 = \dfrac{F.r}{2.10^{-7}I_1} = 20A$.

96. Chọn đáp án A.

Ta có: $F = 2.10^{-7}\dfrac{I_1I_2l}{r} = 2.10^{-5}N$.

97. Chọn đáp án B.

MN chịu tác dụng của hai lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ cùng phương, ngược chiều như hình vẽ.



Ta có: $F_1 = 2.10^{-7}\dfrac{I_1I_3}{r_1}l$

$F_2 = 2.10^{-7}\dfrac{I_2I_3}{r_2}l$

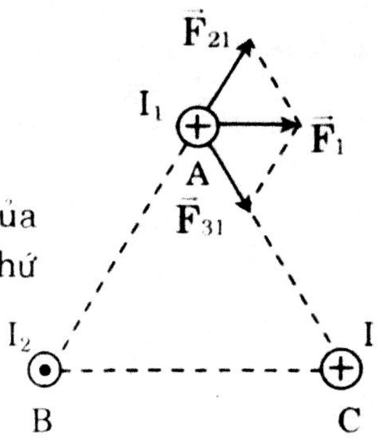
Để lực điện từ tác dụng lên MN bằng không thì:

$F_1 = F_2 \Rightarrow \dfrac{r_1}{r_2} = \dfrac{I_1}{I_2} = \dfrac{3}{2}$

Mà: $r_1 + r_2 = 20cm$

$\Rightarrow \quad r_1 = \dfrac{3}{5}r = 12cm$; $r_2 = \dfrac{2}{5}r = 8cm$.

98. Chọn đáp án A.



Lực điện từ tác dụng lên 1 mét chiều dài của dây dẫn thứ nhất có cường độ I_1 do dây thứ hai có cường độ I_2 gây ra:

$F_{21} = 2.10^{-7}\dfrac{I_1I_2}{r} = 7,2.10^{-4}N$

Mà $\vec{F}_1 = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31}$

Vì tam giác ABC là tam giác đều và $F_{21} = F_{31}$

$\Rightarrow \quad F_1 = F_{21} = F_{31} = 7,2.10^{-4}N.$

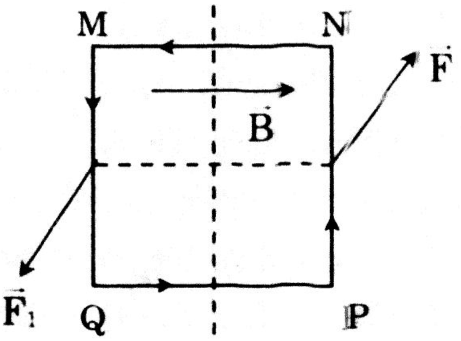
99. Chọn đáp án C.

Ta có: $M = NIBS = 3,14N.m.$

100. Chọn đáp án A.

Ta có: $M = NIBS.\sin\alpha = 17,4N.m.$

101. Chọn đáp án C.



Lực điện từ tác dụng lên hai cạnh nằm trong mặt phẳng vuông góc với hai cạnh MQ, NP có phương song song, ngược chiều và có cùng độ lớn: F = BIa

Momen của ngẫu lực là: $M = F.a = Bia^2$

102. Chọn đáp án D.

Ta có: $M = NIBS.\sin\alpha$

$M = M_{max} = IBS = 4,8.10^{-4}N.m.$

103. Chọn đáp án B.

104. Chọn đáp án A.

Theo qui tắc bàn tay trái thì lực Lorent vừa phụ thuộc vào dấu của điện tích, vừa phụ thuộc vào hướng của từ trường.

105. Chọn đáp án C. **106. Chọn đáp án D.** **107. Chọn đáp án B.**

108. Chọn đáp án A. **109. Chọn đáp án C.**

110. Chọn đáp án B.

Ta có: $f = |q|vB\sin\alpha = qvB = 0,064N.$

111. Chọn đáp án C.

Ta có: $f = |q|vB\sin\alpha = qvB\sin30^0 = 3,6.10^{-12}N.$

112. Chọn đáp án A.

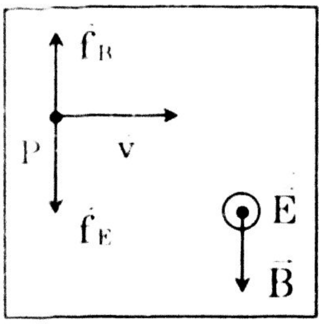
Ta có: $R = \dfrac{mv}{qB} = 31,25.10^{-13}m.$

113. Chọn đáp án C.

Ta có: $F_1 = qv_1B;\ f_2 = qv_2B$

$$\Rightarrow \quad \frac{f_1}{f_2} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow f_2 = \frac{v_1}{v_2}.f_1 = 4.10^{-5}N.$$

114. Chọn đáp án A.



Để prôton chuyển động thẳng đều thì

$\vec{f}_E = -\vec{f}_B \Rightarrow \vec{B}$ hướng xuống

$$qE = qvB \Rightarrow B = \frac{E}{v} = 0,004T$$

115. Chọn đáp án C.

Vận tốc êlectron sau khi được gia tốc qua hiệu điện thế:

$$V = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$$

Mà: $R = \frac{mv}{eB} \Rightarrow B = \frac{mv}{eR} = \frac{m}{eR}\sqrt{\frac{2eU}{m}} = \sqrt{\frac{m}{e}}.\frac{\sqrt{2eU}}{R} = 0,96.10^{-3}T$

116. Chọn đáp án A.

Ta có: $\frac{mv^2}{R} = qvB$

$$\Rightarrow \quad v = \frac{aBR}{m} = 4,785.10^{3} m/s.$$

117. Chọn đáp án B.

$$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{qB} = 1,3.10^{-6}s.$$

118. Chọn đáp án A.

119. Chọn đáp án B.

120. Chọn đáp án A.

121. Chọn đáp án C.

122. Chọn đáp án D.

123. Chọn đáp án A.

124. Chọn đáp án B.

125. Chọn đáp án D.

126. Chọn đáp án B.

127. Chọn đáp án D.

128. Chọn đáp án D.

Ta có: $B_0 = B_T\cos\hat{I} \Rightarrow B_T = \frac{B_0}{\cos\hat{I}} = 4.10^{-5}T.$

129. Chọn đáp án B.

130. Chọn đáp án D.

131. Chọn đáp án A.

132. Chọn đáp án C.

133. Chọn đáp án A.

134. Chọn đáp án B.

135. Chọn đáp án C.

136. Chọn đáp án D.

137. Chọn đáp án D.

138. Chọn đáp án A.

Chương V. CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

A/ KIẾN THỨC CẦN NẮM VỮNG

I. Từ thông

1. Từ thông

- Từ thông ϕ qua diện tích S giới hạn bởi đường cong kín (C) trong từ trường đều cảm ứng từ $\vec{B}$ là: $\phi = B.S\cos\alpha$.

Với α là góc hợp bởi $\vec{B}$ và pháp tuyến $\vec{n}$ của mặt S.

- Đơn vị đo từ thông là vêbe (Wb).
- Số đường sức từ qua diện tích S càng nhiều thì từ thông ϕ càng lớn.

2. Từ thông qua một mạch kín

Với một mạch kín (C) định hướng đặt trong từ trường, từ thông qua các mạch kín bất kì cùng có (C) là chu vi đều bằng nhau. Từ thông này gọi là từ thông qua mạch kín.

3. Công của lực điện từ

Khi một mạch kín chuyển động trong từ trường thì công của lực điện từ tác dụng lên mạch được đo bằng tích của cường độ dòng điện với độ biến thiên từ thông qua mạch trong quá trình chuyển động.

$$\Delta A = IBS = I\Delta\phi$$

II. Cảm ứng điện từ

1. Hiện tượng cảm ứng điện từ

- Mỗi khi từ thông qua mạch kín (C) biến thiên thì trong mạch kín (C) xuất hiện một dòng điện gọi là dòng điện cảm ứng.
- Hiện tượng xuất hiện dòng điện cảm ứng trong (C) gọi là hiện tượng cảm ứng từ.
- Hiện tượng cảm ứng từ chỉ tồn tại trong khoảng thời gian từ thông qua mạch kín biến thiên.

2. Định luật Lenxơ về chiều dòng điện cảm ứng

- Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch kín có chiều sao cho từ trường cảm ứng có tác dụng chống lại sự biến thiên của từ thông ban đầu qua mạch kín.
- Phát biểu trên là nội dung của định luật Lenxơ dùng để xác định chiều của dòng điện cảm ứng.

- Khi từ thông qua (C) biến thiên do kết quả của một chuyển động nào đó thì từ trường cảm ứng có tác dụng chống lại chuyển động gây nên sự biến thiên của từ thông.

III. Suất điện động cảm ứng

1. Suất điện động cảm ứng trong mạch kín

- Suất điện động cảm ứng là suất điện động sinh ra dòng điện cảm ứng trong mạch kín.
- Suất điện động trong mạch kín được xác định bằng biểu thức:

$$e_c = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

Với $\Delta\phi$ là độ biến thiên từ thông qua mạch (C) trong thời gian Δt.

- Độ lớn của ξ là: $|e_c| = \left|\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right|$
- Nếu mạch có N vòng dây giống nhau thì: $|e_c| = N\left|\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right|$
- Suất điện động cảm ứng và định luật Lenxơ:

– Nếu ϕ tăng thì $e_c < 0$: Chiều của suất điện động cảm ứng (chiều của dòng điện cảm ứng) ngược với chiều của mạch.

– Nếu ϕ giảm thì $e_c > 0$: Chiều của suất điện động cảm ứng (chiều của dòng điện cảm ứng) là chiều của mạch.

2. Suất điện động cảm ứng trong mạch hở

Khi một đoạn dây dẫn (mạch hở) chuyển động trong một từ trường không song song với các đường sức từ, thì trong đoạn dây dẫn đó xuất hiện suất điện động cảm ứng có chiều theo qui tắc bàn tay phải và có độ lớn cho bởi:

$$e_c = B\ell v\sin\alpha$$

Với α là góc hợp bởi $\vec{B}$ và $\vec{v}$.

Quy tắc bàn tay phải:

Đặt bàn tay phải hướng các đường cảm ứng từ, ngón tay cái choãi ra hướng theo chiều chuyển động của dây dẫn, khi đó chiều từ cổ tay đến ngón tay là chiều đi qua nguồn tương đương từ cực âm sang cực dương (chiều của suất điện động).

3. Dòng điện Fu-cô

- Khối kim loại chuyển động trong từ trường thì trong thể tích của chúng xuất hiện những dòng điện cảm ứng – dòng điện Fu-cô.

- Do tác dụng của dòng điện Fu-cô, mọi khối kim loại chuyển động trong từ trường đều chịu tác dụng của những lực hãm từ. Tính chất này được ứng dụng trong các bộ phanh điện từ của những ô tô hạng nặng.
- Dòng điện Fu-cô cũng gây ra hiệu ứng toả nhiệt Jun–Lenxơ. Được ứng dụng trong một số lò tôi kim loại.

IV. Hiện tượng tự cảm

1. Từ thông riêng của mạch kín

Giả sử có một mạch kín (C), trong đó có dòng điện có cường độ i sinh ra một từ trường, từ trường này gây ra một từ thông ϕ qua mạch kín (C). Từ thông này gọi là từ thông riêng của mạch.

$$\phi = Li$$

Với: L là độ tự cảm của mạch kín (C), có đơn vị đo là Henry (H).

ϕ là từ thông tự cảm, có đơn vị đo là Vêbe (Wb)

i là cường độ dòng điện, có đơn vị đo là Ampe (A)

2. Hiện tượng tự cảm

- Hiện tượng tự cảm là hiện tượng cảm ứng điện từ, xảy ra trong một mạch có dòng điện mà sự biến thiên từ thông qua mạch được gây ra bởi sự biến thiên của cường độ dòng điện trong mạch.
- Trong mạch điện một chiều, hiện tượng từ cảm xảy ra khi đóng mạch hay mở mạch.
- Trong mạch điện xoay chiều, luôn xảy ra hiện tượng tự cảm.

3. Suất điện động tự cảm

Suất điện động tự cảm có độ lớn tỉ lệ với tốc độ biến thiên cường độ dòng điện trong mạch.

$$e_{tc} = -L\frac{\Delta i}{\Delta t}$$

Dấu (–) phù hợp với định luật Lenxơ.

4. Năng lượng từ trường của ống dây tự cảm

Khi ống dây tự cảm có dòng điện có cường độ i chạy qua thì trong cuộn dây tích luỹ năng lượng dưới dạng năng lượng từ trường.

B/ CÁC DẠNG BÀI TẬP TỰ LUẬN

DẠNG 1: TỪ THÔNG – SUẤT ĐIỆN ĐỘNG CẢM ỨNG

PHƯƠNG PHÁP

– Từ thông: $\Phi = NBS.\cos\alpha(\alpha = (\vec{B}, \vec{n})$

– Công của lực điện từ: $\Delta A = IBS = I\Delta\Phi$

– Suất điện động cảm ứng trong mạch kín:

$$e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

– Suất điện động cảm ứng trong mạch hở:

$$e_c = Blv.\sin\alpha(\alpha = (\vec{B}, \vec{n})$$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

1. Một khung dây hình chữ nhật MNPQ gồm 100 vòng, MN = 10cm, MQ = 5cm. Biết khung dây đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 4.10^{-2}$T, đường sức từ qua đỉnh M vuông góc với MN và hợp với MQ một góc 30^0. Tính độ lớn của từ thông gửi qua khung dây.

Hướng dẫn giải

Độ lớn của từ thông gửi qua diện tích S là:

$$\Phi' = BS.\cos\alpha = 10^{-4}\text{Wb}$$

Độ lớn của từ thông gửi qua diện tích S là:

$$\Phi = N\Phi' = 100.10^{-4} = 10^{-2}\text{Wb}$$

2. Cảm ứng từ trong khoảng giữa hai cực của nam châm là $B = 4.10^{-3}$T. Đoạn dây chuyển động trong từ trường dài l = 5cm, với vận tốc v = 10m/s và góc hợp bởi $\vec{v}$ và $\vec{B}$ là 45^0. Tính suất điện động cảm ứng trong đoạn dây.

Hướng dẫn giải

Suất điện động cảm ứng của đoạn dây là:

$$e_c = Blv.\sin\alpha = 4.10^{-3}.5.10^{-2}.10.\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}.10^{-3}\text{V}$$

DẠNG 2: HIỆN TƯỢNG TỰ CẢM

PHƯƠNG PHÁP

– Từ thông tự cảm: $\Phi = Li$

– Suất điện động cảm ứng:

$$e_{tc} = -L\frac{\Delta i}{\Delta t}$$

– Năng lượng từ trường của ống dây tự cảm:

$$W = \frac{1}{2}Li^2$$

1. Một cuộn dây tròn gồm N vòng, mỗi vòng có bán kính R = 10cn. Mỗi mét dây dài có điện trở $r_0 = 0{,}2\Omega/m$. Cuộn dây đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng chứa vòng dây và có độ lớn $B = 2.10^{-2}T$, đường sức từ qua đỉnh M vuông góc với MN và hợp với MQ một góc 30^0. Tính độ lớn của từ thông gửi qua khung dây.

Hướng dẫn giải

Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây:

$$e_c = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \frac{\Phi}{\Delta t}$$

Với $\Phi = NBS = NB\pi R^2 \Rightarrow e_{tc} = \dfrac{NB\pi R^2}{\Delta t}$

Cường độ dòng điện cảm ứng: $i = \dfrac{e_{tc}}{Lr_0}$

Với $L = N.2\pi R \Rightarrow i = \dfrac{NB\pi R^2}{N.2\pi Rr_0.\Delta t} = \dfrac{BR}{2r_0\Delta t} = 5.10^{-3}A$

2. Một ống dây hình trụ gồm 800 vòng.

a) Tính hệ số tự cảm của ống dây biết rằng khi có dòng điện biến thiên với vận tốc 5A/s chạy trong ống thì suất điện động tự cản trong ống dây là 16V.

b) Tính từ thông gửi qua một vòng dây khi trên ống dây có dòng điện I = 2A chạy qua và năng lượng từ trường của ống dây khi đó.

c) Nếu nối ống dây với nguồn điện có suất điện động 6,4V. Điện trở toàn mạch không đáng kể. Hỏi sau bao lâu thì cường độ dòng điện trong mạch tăng lên đến 5A.

Hướng dẫn giải

a) Suất điện động tự cảm trong ống dây:

$$e_{tc} = \left| -L\frac{\Delta i}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow L = \frac{e_{tc}}{\left|\frac{\Delta i}{\Delta t}\right|} = \frac{16}{5} = 3,2H$$

b) Từ thông gửi qua một vòng dây:

$$\Phi_0 = \frac{\Phi}{N} = \frac{Li}{N} = \frac{3,2.2}{800} = 8.10^{-3}\,Wb$$

Năng lượng từ trường trong ống dây: $W = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}3,2.2^2 = 6,4J$

Theo định luật Ôm toàn mạch, ta có: $e_c + e_{tc} = (R + r)I = 0$

$$\Rightarrow e_c = L\frac{\Delta i}{\Delta t} \Leftrightarrow \frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{I}{t} = \frac{e_c}{L} \Rightarrow t = \frac{LI}{e_c} = 2,5s$$

3. Hai thanh ray dẫn điện đặt song song, hai đầu của các thanh ray được nối với các điện trở $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 3\Omega$ như hình vẽ. Thanh AB có chiều dài $l = 0,5m$ và điện trở $r = 0,5\Omega$, đặt vuông góc với hai thanh ray trên, chuyển động tịnh tiến theo phương song song với thanh ray với vận tốc $v = 5m/s$. Mạch đặt trong từ trường đều có $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng chứa hai thanh ray, $B = 0,1T$. Xác định cường độ dòng điện qua thanh AB và hiệu điện thế giữa hai đầu thanh AB.

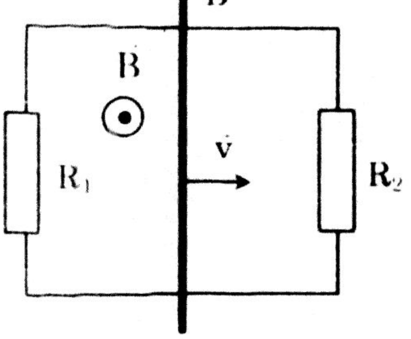
Hướng dẫn giải

Suất điện động cảm ứng qua thanh AB:

Độ lớn: $e_c = Blv$ ($\vec{v} \perp \vec{B}$)

Chiều từ B đến A.

Áp dụng định luật Ôm:



$$i = \frac{e_c}{R_N + r} = \frac{Blv}{\frac{R_1R_2}{R_1 + R_2} + r} = 0,15A$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu A và B là:

$$U_{AB} = iR_N = \frac{BlvR_1R_2}{R_1R_2 + (R_1 + R_2)r} = 0,15V$$

$$W = \frac{1}{2}Li^2$$

C/ CÁC DẠNG BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Kết luận nào dưới đây đúng khi nói về từ thông?

A. Từ thông là một đại lượng có hướng.

B. Từ thông là một đại lượng vô hướng.

C. Từ thông là một đại lượng luôn luôn dương vì nó tỉ lệ với số đường sức đi qua diện tích có từ thông.

D. Từ thông qua một mặt chỉ phụ thuộc vào độ lớn diện tích mà không phụ thuộc vào độ nghiêng của mặt.

2. Đơn vị đo từ thông là:

A. Tesla. B. Ampe C. Vêbe. D. Vôn.

3. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về từ thông?

A. Giá trị từ thông qua diện tích S cho biết cảm ứng từ của từ trường là lớn hay bé.

B. Từ thông có thể âm, dương hoặc bằng không.

C. Từ thông qua một mạch kín luôn bằng không.

D. Khi đặt diện tích S vuông góc với các đường sức từ, nếu S càng lớn thì từ thông có giá trị càng lớn.

4. Một vòng dây kín phẳng đặt trong một từ trường đều. Từ thông qua diện tích S phụ thuộc vào:

A. Diện tích S giới hạn bởi vòng dây.

B. Cảm ứng từ của từ trường.

C. Góc hợp bởi mặt phẳng vòng dây và các đường cảm ứng từ.

D. Cả A, B và C.

5. Khi một mạch điện chuyển động trong từ trường thì công của lực điện tác dụng lên mạch điện được cho bởi:

A. $\Delta A = \frac{IB}{S}$. B. $\Delta A = IBS$. C. $\Delta A = I\Delta\Phi$. D. $\Delta A = IBS$.

6. Một khung dây dẫn hình chữ nhật có kích thước 4cm x 6cm, đặt trong từ trường có từ cảm $B = 5.10^{-4}T$. Vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ hợp với pháp tuyến $\vec{n}$ của mặt phẳng một góc 60^0. Từ thông gửi qua khung dây dẫn hình chữ nhật là:

A. 6.10^{-8}Wb. B. 6.10–7Wb. C. 12.10^{-8}Wb. D. 12.10^{-8}Wb

7. Một khung dây dẫn có 100 vòng. Diện tích giới hạn mỗi vòng dây là $S = 100cm^2$. Khung dây đặt trong từ trường đều có các đường cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây, cảm ứng từ $B = 0,2T$. Từ thông gửi qua khung dây là:

A. 0,2Wb. B. 2 Wb. C. 0,4Wb. D. 4 Wb.

8. Một khung dây được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 2.10^{-4}T$. Vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây, từ thông gửi qua khung dây có giá trị là $4.10^{-6}Wb$. Diện tích khung dây là:

A. $2m^2$. B. $0,2m^2$. C. $0,02m^2$. D. $0,002m^2$.

9. Một khung dây dẫn có diện tích 24cm , đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 2,5.10^{-4}T$. Từ thông gửi qua khung dây có độ lớn là $3.10^{-7}Wb$. Vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ hợp với mặt phẳng khung dây một góc là:

A. 90^0. B. 60^0. C. 45^0. D. 30^0.

10. Một vòng dây phẳng giới hạn diện tích $S = 10cm^2$ đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,2T$. Mặt phẳng vòng dây hợp với vectơ cảm ứng từ một góc $\alpha = 30^0$. Từ thông gửi qua vòng dây dẫn là:

A. $10^{-4}Wb$. B. $-10^{-4}Wb$.

C. Cả A và B. D. A hoặc B tùy điều kiện.

11. Một khung dây dẫn có diện tích $56cm^2$ gồm 100 vòng dây. Đặt khung dây trong từ trường đều có cảm ứng từ B và quay khung theo mọi hướng. Từ thông qua khung dây có giá trị cực đại là $5.10^{-4}Wb$. Cảm ứng từ B có giá trị là:

A. 0,1T. B. $10^{-2}T$. C. 0,2R. D. $2.10^{-2}T$.

12. Một khung dây dẫn có diện tích $50cm^2$. Đặt khung dây trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0.1T$. Lúc đầu khung ở vị trí vuông góc với $\vec{B}$, sau đó khung quay một góc $\alpha = 60^0$ xung quanh trục Δ của khung dây, cường độ dòng điện trong khung là 5A. Công của các lực từ tác dụng lên khung là:

A. $-12,5.10^{-4}J$. B. $12,5.10^{-4}J$.

C. $-25.10^{-4}J$. D. $25.10^{-4}J$.

13. Một khung dây dẫn kín không biến dạng bên trong có dòng điện, đặt trong một từ trường $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng chứa chúng. Khi cho khung tịnh tiến thì công của các lực từ tác dụng lên khung:

A. Nhỏ nhất.
B. Lớn nhất.
C. Bằng không.
D. Chưa thể xác định được.

14. Dòng điện cảm ứng:

A. Xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín khi có các đường cảm ứng từ gửi qua tiết diện S của cuộn dây.

B. Xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín khi chiều dài của cuộn dây dẫn tăng lên.

C. Xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín khi khối lượng của cuộn dây dẫn tăng lên.

D. Xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín trong thời gian có sự biến thiên của các đường cảm ứng từ qua tiết diện S của cuộn dây.

15. Trong mạch kín (C), dòng điện cảm ứng xuất hiện khi:

A. Mạch điện đặt trong một từ trường không đều.

B. Trong mạch có một nguồn điện.

C. Mạch điện đặt trong một từ trường đều.

D. Từ thông qua mạch biến thiên theo thời gian.

16. Để tạo ra dòng điện cảm ứng, cách làm nào dưới đây đúng?

A. Đưa một cực của ắcqui từ ngoài vào trong một cuộn dây dẫn kín.

B. Đưa một cực của nam châm từ ngoài vào trong một cuộn dây dẫn kín.

C. Nối hai cực của nam châm với hai đầu cuộn dây dẫn.

D. Nối hai cực của pin vào hai đầu cuộn dây dẫn.

17. Một khung dây dẫn tròn đặt trong một từ trường đều, có mặt phẳng khung dây vuông góc với đường cảm ứng từ. Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong khung dây khi:

A. Bóp cho khung dây méo đi.

B. Cho khung dây quay quanh một đường kính của nó.

C. Khung dây chuyển động tịnh tiến trong từ trường theo một phương bất kỳ.

D. A và B.

18. Định luật Lenxơ dùng để xác định:

A. Chiều của dòng điện cảm ứng.

B. Độ lớn của dòng điện cảm ứng.

C. Chiều của vectơ từ cảm $\vec{B}$.

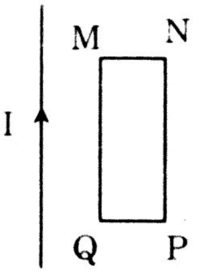
D. Độ lớn của vectơ từ cảm $\vec{B}$.

19. Chọn cụm từ đúng trong các cụm từ sau để điền vào chỗ trống sao cho hợp nghĩa.

A. Làm giảm. B. Làm tăng. C. Triệt tiêu. D. Chống lại.

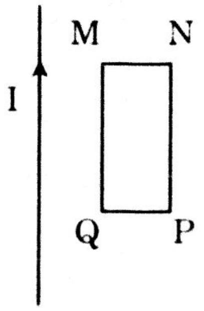
Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch kín có chiều sao cho từ trường cảm ứng có tác dụng ...... sự biến thiên của từ thông ban đầu qua mạch kín.

20. Một khung dây dẫn hình chữ nhật MNPQ, đặt gần dòng điện thẳng có cường độ I, cạnh MQ của khung dây song song với dòng điện. Dòng điện cảm ứng trong khung dây sẽ không xuất hiện khi cho khung dây dẫn quay xunh quanh:



A. Dây dẫn. B. Cạnh MN. C. Cạnh MQ. D. Cạnh PQ.

21. Một khung dây dẫn MNPQ đặt sát một dây dẫn thẳng có dòng điện I. Dòng điện cảm ứng sẽ xuất hiện trong khung dây khi:



A. Cho khung dây quay quanh dây dẫn.

B. Tịnh tiến khung dây ra xa dây dẫn.

C. A và B đều đúng.

D. A và B đều sai.

22. Thời gian dòng điện cảm ứng xuất hiện trong ống dây sẽ:

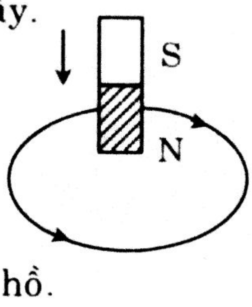
A. Kéo dài nếu tốc độ biến thiên từ thông lớn.

B. Ngắn nếu tốc độ biến thiên từ thông nhỏ.

C. Bằng thời gian có sự biến đổi từ thông qua ống dây.

D. Phụ thuộc vào từ thông gửi qua tăng hay giảm.

23. Cho thanh nam châm dịch chuyển đến gần vòng dây như hình vẽ. Kết luận nào dưới đây đúng?



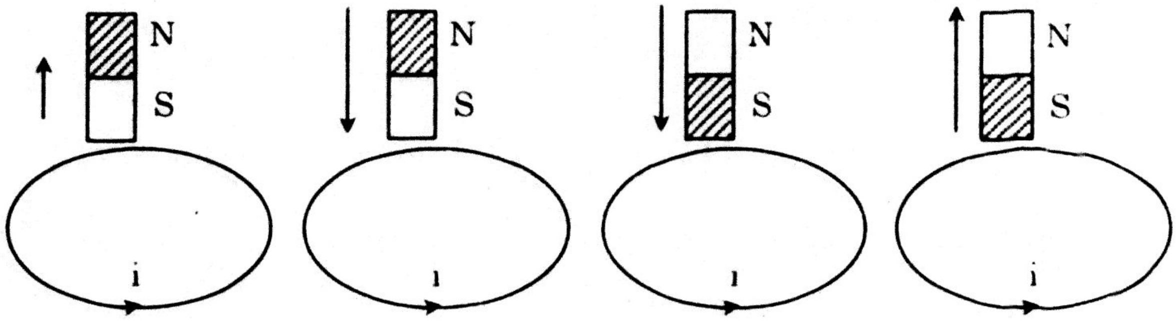
A. Dòng điện cảm ứng có chiều theo chiều kim đồng hồ.

B. Dòng điện cảm ứng có chiều ngược chiều kim đồng hồ.

C. Không thể xác định được chiều của dòng điện cảm ứng.

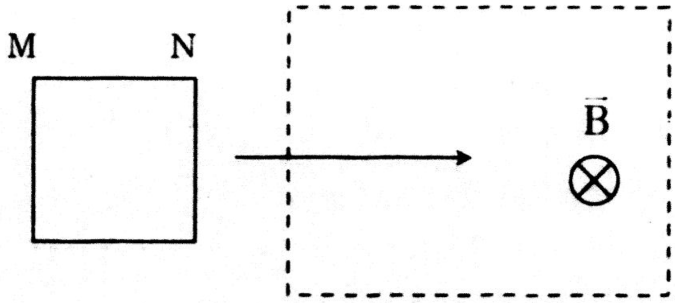
D. Có thể xác định được chiều của dòng điện cảm ứng bằng qui tá
bàn tay trái.

24. Trong các hình vẽ sau, với mũi tên chỉ chiều dịch chuyển của nam châm. Hình vẽ nào đúng?



A. B và C.   B. A và B.   C. C và D.   D. B và C.

25. Một khung dây đang chuyển động tịnh tiến vào một miền có từ trường đều như hình vẽ. Kết luận nào dưới đây là đúng?



A. Dòng điện cảm ứng có chiều từ M đến N.

B. Dòng điện cảm ứng có chiều từ N đến M.

C. Không thể xác định được chiều của dòng điện cảm ứng.

D. Từ thông qua khung dây giảm.

26. Suất điện động cảm ứng là suất điện động sinh ra:

A. Từ thông tự cảm trong mạch kín.

B. Dòng điện cảm ứng trong mạch kín.

C. Hiệu điện thế trong mạch kín.

D. Công của lực điện từ trong mạch kín.

27. Suất điện động cảm ứng trong mạch kín được xác định bằng biểu thức

A. $e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$.   B. $e_c = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$.   C. $e_c = -\frac{\Delta I}{\Delta t}$.   D. $e_c = \frac{\Delta I}{\Delta t}$.

28. Suất điện động cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ với:

A. Độ lớn của từ cảm B của từ trường.

B. Độ lớn của từ thông qua mạch.

C. Tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch.

D. Tốc độ chuyển động của mạch kín trong từ trường đều.

29. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về suất điện động tự cảm?

A. Suất điện động tự cảm có giá trị lớn khi dòng điện tăng nhanh.

B. Suất điện động tự cảm có giá trị lớn khi dòng điện biến thiên nhanh.

C. Suất điện động tự cảm có giá trị lớn khi dòng điện có giá trị lớn.

D. Suất điện động tự cảm có giá trị lớn khi dòng điện giảm nhanh.

30. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về mối quan hệ giữa suất điện động cảm ứng trong mạch kín và định luật Lenxơ?

A. Nếu ϕ tăng thì $\xi < 0$: Chiều của suất điện động cảm ứng ngược chiều với mạch.

B. Nếu ϕ giảm thì $\xi > 0$: Chiều của suất điện động cảm ứng cùng chiều với mạch.

C. Nếu ϕ giảm thì $\xi < 0$: Chiều của suất điện động cảm ứng ngược chiều với mạch.

D. A và B đều đúng.

31. Chọn cụm từ đúng trong các cụm từ dưới đây để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa.

A. Từ trường không song song với các đường sức từ.

B. Từ trường song song với các đường sức từ.

C. Từ trường đều.

D. Môi trường có các hạt mang điện tự do.

Khi một đoạn dây dẫn chuyển động trong một ......, thì trong đoạn dây dẫn đó xuất hiện suất điện động cảm ứng có chiều theo qui tắc bàn tay phải.

32. Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong mạch hở được xác định bằng công thức:

A. $e_c = \dfrac{Blv}{\sin\alpha}$.

B. $e_c = \dfrac{Bl}{v}.\sin\alpha$.

C. $e_c = \dfrac{Bv}{l}\sin\alpha$.

D. $e_c = Blv.\sin\alpha$.

33. Nguyên nhân gây ra suất điện động cảm ứng trong một ống dâ
là do:

A. Sự biến đổi từ thông của nam châm qua ống dây bằng cách dịch chuyển nam châm đến gần hoặc ra xa ống.

B. Độ biến thiên của dòng điện trong mạch.

C. Sự biến đổi từ thông của chính cuộn dây đó.

D. Cả A, B và C đều đúng.

34. Dòng điện Fu-cô sinh ra khi:

A. Đoạn dây dẫn chuyển động cắt các đường sức từ.

B. Khối kim loại chuyển động trong từ trường.

C. Từ thông qua khung dây biến thiên.

D. Khung dây quay đều trong từ trường đều.

35. Kết luận nào dưới đây sai, khi nói về dòng điện Fu-cô:

A. Dòng điện Fu-cô là dòng điện cảm ứng.

B. Do tác dụng của dòng điện Fu-cô, mọi khối kim loại chuyển động trong từ trường đều chịu tác dụng của những lực hãm từ.

C. Do tác dụng nhiệt của dòng điện Fu-cô nên được ứng dụng trong một số lò tôi kim loại.

D. Do tác dụng của dòng điện Fu-cô, mọi khối kim loại chuyển động trong từ trường đều bị nóng lên.

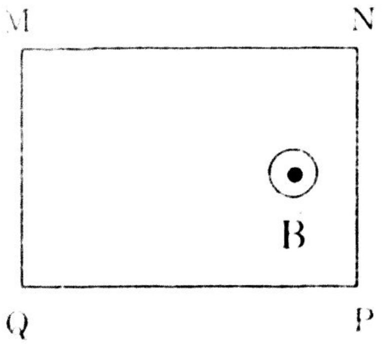
36. Một khung dây dẫn có 1000 vòng được đặt trong từ trường đều có các đường cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Diện tích mỗi vòng dây là 4dm^2. Cảm ứng từ giảm đều từ 0,5T đến 0,2T trong thời gian là 0,2s. Suất điện động cảm ứng trong toàn khung dây là:

A. 6V. B. 60V. C. 12V. D. 120V.

37. Một khung dây dẫn có 100 vòng đặt trong từ trường đều sao cho các đường cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Diện tích mỗi vòng dây là 100cm^2. Cảm ứng từ của từ trường giảm đều trong thời gian là 0,1s gây ra một suất điện động cảm ứng trong khung dây là 5V. Độ biến thiên của từ cảm B là:

A. 0,5V. B. 5V. C. 1V. D. 10V.

38. Một khung dây dẫn MNPQ có 100 vòng, được đặt trong từ trường đều vuông góc với mặt phẳng khung dây có chiều hướng ra như hình vẽ. Diện tích mỗi vòng dây là 25cm^2. Cảm ứng từ tăng đều 10^{-2}T trong thời gian 0,5s. Biết điện trở của khung là 5Ω, chiều và cường độ của dòng điện là:



A. MNPQ và 0,002A. B. MNPQ và 0,001A.
C. QPNM và 0,002A. D. QPNM và 0,001A.

39. Một khung dây dẫn phẳng tròn, đặt trong từ trường đều sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với đường cảm ứng từ. Độ biến thiên của cảm ứng từ qua khung dây trong thời gian 0,3s là 0,6T gây ra trong khung dây một suất điện động cảm ứng là 0,8V. Bán kính của khung dây dẫn là:

A. 0,126m. B. 0,214m. C. 0,356m. D. 0,712m.

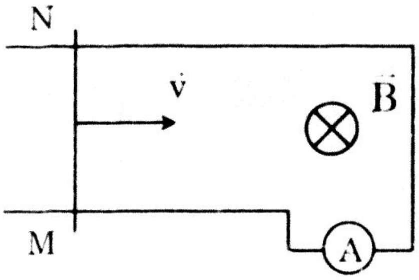
40. Một khung dây dẫn có diện tích 400cm^2, ban đầu được đặt ở vị trí song song với các đường sức từ của từ trường đều $\vec{B}$ có từ cảm 0,01T. Khung quay đều trong thời gian Δt = 50s đến vị trí vuông góc với các đường sức từ. Chiều và độ lớn của suất điện động cảm ứng trong khung là:

A. Chiều ngược với chiều của $\vec{B}$ và có độ lớn là $0{,}04.10^{-4}$V.
B. Chiều ngược với chiều của $\vec{B}$ và có độ lớn là $0{,}08.10^{-4}$V.
C. Chiều trùng với chiều của $\vec{B}$ và có độ lớn là $0{,}04.10^{-4}$V.
D. Chiều trùng với chiều của $\vec{B}$ và có độ lớn là $0{,}08.10^{-4}$V.

41. Một thanh dây dẫn điện dài 50cm chuyển động trong từ trường đều. Vectơ vận tốc $\vec{v}$ vuông góc với thanh, vuông góc với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ và có độ lớn là 6m/s. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thanh là 6.10^{-3}V. Độ lớn của từ cảm B là:

A. 10^{-3}T. B. 10^{-4}T. C. 2.10^{-2}T. D. 2.10^{-3}T.

42. Một thanh dây dẫn điện dài 50cm chuyển động trong từ trường đều, có cảm ứng từ B = 0,4T. Vectơ vận tốc vuông góc với thanh và có độ lớn là 2m/s, vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với thanh và hợp với $\vec{v}$ một góc $\alpha = 30^0$. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong



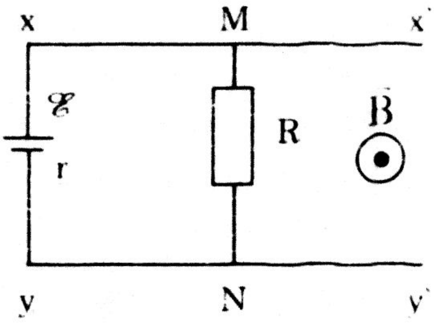
thanh là:

A. 0,2V. B. 0,3V. C. 0,4V. D. 0,6V.

43. Một thanh dây dẫn MN dài 30cm trượt trong từ trường đều có cảm ứng từ B = 0,3T, với vận tốc v = 1m/s như hình vẽ. Điện kế có điện trở R = 2,4Ω. Cường độ dòng điện chạy qua điện kế G là:

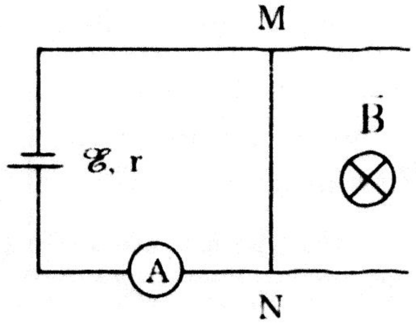
A. 0,019A. B. 0,038A. C. 0,05A. D. 0,075A.

44. Cho sơ đồ mạch điện được mắc như hình vẽ, có $\xi = 1,2V$, $r = 0,2\Omega$, đoạn dây dẫn MN dài 1m, mang điện trở $R = 3\Omega$ trượt trên hai đoạn xx' và yy' về phía trái luôn song song với nó với vận tốc v = 3m/s. Mạch điện đặt vuông góc với từ trường có cảm ứng từ B = 0,4T. Cường độ dòng điện chạy qua điện trở R có giá trị là:



A. 0,13A. B. 0,26A. C. 0,5A. D. 0.

45. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ có $\xi = 1,5V$, $r = 0,1\Omega$, đoạn dây dẫn MN dài 1m và có điện trở $R_{MN} = 2,9\Omega$. Mạch điện đặt vuông góc với từ trường có cảm ứng từ B = 0,1T. Điện trở Ampe kế không đáng kể. Số chỉ của Ampe kế A khi MN trượt về phía bên phải với vận tốc 3m/s là:



A. 0,1A. B. 0,2A. C. 0,6A. D. 1,2A.

46. Công thức tính từ thông tự cảm là:

A. $\Phi = Li$. B. $\Phi = Li^2$. C. $\Phi = \frac{L}{i}$. D. $\Phi = \frac{L}{i^2}$.

47. Đơn vị đo độ tự cảm của một cuộn dây là:

A. Tesla. B. Henry. C. Vêbe. D. Vôn.

48. Chọn cụm từ đúng trong các cụm từ sau để điền vào chỗ trống sao cho đúng nghĩa:

A. Từ thông; cường độ dòng điện trong mạch.

B. Điện tích; cường độ dòng điện trong mạch.

C. Cường độ dòng điện trong mạch; từ thông.

D. Cường độ dòng điện trong mạch; điện tích.

Hiện tượng tự cảm là hiện tượng cảm ứng điện từ, xảy ra trong một mạch có dòng điện mà sự biến thiên ..... qua mạch được gây ra bởi sự biến thiên .....

49. Kết luận nào dưới đây sai khi nói về suất điện động tự cảm?

A. Suất điện động tự cảm có độ lớn tỉ lệ với tốc độ biến thiên của cường độ dòng điện trong mạch.

B. Suất điện động tự cảm có độ lớn tỉ lệ với tốc độ biến thiên của từ thông trong mạch.

C. Dấu (–) trong công thức $e_{tc} = -L\frac{\Delta i}{\Delta t}$ để phù hợp với định luật Lenxơ.

D. Không tồn tại trong thời gian có sự biến thiên từ thông.

50. Năng lượng từ trường của ống dây được tính bằng công thức:

A. $W = \frac{1}{2}Li$.   B. $W = Li^2$.   C. $W = \frac{1}{2}Li^2$.   D. $W = \frac{L}{2i^2}$.

51. Độ tự cảm của một ống dây phụ thuộc vào:

A. Từ thông qua ống dây.

B. Kích thước, hình dạng, số vòng dây.

C. Dòng điện qua ống dây.

D. Suất điện động đặt vào ống dây.

52. Một ống dây có độ tự cảm L, ống thứ hai có số vòng dây tăng gấp đôi và diện tích mỗi vòng dây giảm một nửa so với ống dây thứ nhất. Nếu hai ống dây có chiều dài như nhau thì độ tự cảm của ống dây thứ hai là:

A. $\frac{L}{4}$.   B. $\frac{L}{2}$.   C. L.   D. 2L.

53. Hai ống dây có cùng chiều dài, diện tích các vòng dây bằng nhau, số vòng dây lần lượt là N_1, N_2 với $N_1 = 2N_2$, độ tự cảm lần lượt là L_1 và L_2, thì:

A. $L_1 = 4L_2$ B. $L_1 = 2L_2$ C. $L_1 = \frac{L_2}{2}$.   D. $L_1 = \frac{L_2}{4}$.

54. Cho hai dòng điện có cường độ I_1, I_2 chạy qua một ống dây điện. Gọi L_1, L_2 lần lượt là độ tự cảm của ống dây trong hai trường hợp đó. Nếu $I_1 = 2I_2$ thì:

A. $L_2 = 2L_2$.   B. $L_1 = L_2$.   C. $L_1 = \frac{L_2}{2}$.   D. $L_1 = \frac{L_2}{4}$.

55. Sau khoảng thời gian $\Delta t = 0,01s$, dòng điện trong ống dây tăng đều từ 1A đến 3,5A và suất điện động tự cảm là 50V. Độ tự cảm của ống dây là:

A. 0,1H. B. 0,2H. C. 0,3H. D. 0,4H.

56. Một ống dây có độ tự cảm L = 0,6H, dòng điện giảm từ 0,2A đến 0 trong khoảng thời gian 0,2 phút. Suất điện động tự cảm trong ống dây là:

A. 10^{-1}V. B. 2.10^{-1}V. C. 10^{-2}V. D. 2.10^{-2}V.

57. Một ống dây dài 100cm, diện tích tiết diện ngang của ống dây là $10cm^2$ và ống dây có 100 vòng dây. Hệ số tự cảm của ống dây là:

A. $1,256.10^{-5}$H. B. $1,256.10^{-6}$H.

C. $2,152.10^{-5}$H. D. $2,152.10^{-6}$H.

58. Một dòng điện có cường độ 10A chạy qua một vòng dây tạo ra một từ thông qua vòng dây là 6.10^{-2}Wb. Độ tự cảm của vòng dây là:

A. 0,003H. B. 0,006H. C. 0,03H. D. 0,06H.

59. Một cuộn dây tự cảm có L = 50mH, mắc nối tiếp với một điện trở R = 2Ω, nối vào nguồn điện có $\xi = 60V$, r ≈ = 0. Tốc độ biến thiên của dòng điện tại I = 2A là:

A. 2.10^{-2}A.S. B. 4.10^{-2}A.S. C. 2.10^{-3}A.S. D. 4.10^{-3}A.S.

60. Một ống dây dài 20cm, bán kính tiết diện 2cm, gồm 1000 vòng dây. Cho dòng điện cường độ 4A đi qua ống dây. Năng lượng từ trường qua ống dây là:

A. 0,144J. B. 0,288J. C. 1,44J. D. 2,88J.

61. Một cuộn cảm có L = 2mH. Năng lượng tích luỹ trong cuộn dây là 0,1J. Cường độ dòng điện qua cuộn dây là:

A. 1A. B. 5A. C. 10A. D. 15A.

D/ ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN

1. Chọn đáp án B. **2. Chọn đáp án C.** **3. Chọn đáp án A.**

4. Chọn đáp án D **5. Chọn đáp án D.**

6. Chọn đáp án B.

Ta có: $S = 24.10^{-4}m^2$

=> $\Phi = BS\cos\alpha = 6.10^{-7}$Wb.

7. Chọn đáp án A.

Các đường cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây $\Rightarrow \cos\alpha = 1$

$\Rightarrow \Phi = NBS = 0{,}2Wb$.

8. Chọn đáp án C.

Ta có: $\Phi = BS \Rightarrow S = \dfrac{\Phi}{B} = 2.10^{-2}m^2 = 0{,}02m^2$

9. Chọn đáp án D.

Ta có: $\Phi = BS\cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = \dfrac{\Phi}{BS} = 0{,}5 \Rightarrow \alpha = 60^0$

$\Rightarrow$ góc hợp bởi mặt phẳng khung dây và vectơ từ cảm $\vec{B}$ là:

$90^0 - 60^0 = 30^0$

10. Chọn đáp án D.

Vì $\alpha = 30^0$ nên $\vec{B}$ hợp với $\vec{n}$ một góc $\beta_1 = 60^0$ hay $\beta_2 = 120^0$

$\Phi = B.S.\cos\beta$

Với $\beta_1 = 60^0 \Rightarrow \Phi = 10^{-3}Wb$

Với $\beta_2 = 120^0 \Rightarrow \Phi = -10^{-3}Wb$.

11. Chọn đáp án B.

Ta có: $\Phi = NBS.\cos\alpha$

$\Phi = \Phi_{max} = NBS \Rightarrow B = \dfrac{\Phi_{max}}{NS} = 10^{-2}T$.

12. Chọn đáp án A.

Ta có: $A = IBS(\cos\alpha - \cos0^0) = -12{,}5.10^{-4}J$

13. Chọn đáp án C.

Khi khung tịnh tiến trong từ trường đều thì từ thông qua khung dây không thay đổi. Do đó $\Delta\Phi = 0 \Rightarrow A = I\Delta\Phi = 0$.

14. Chọn đáp án D. **15. Chọn đáp án D.** **16. Chọn đáp án B.**

17. Chọn đáp án D.

Vì khi cho khung dây tịnh tiến $\Rightarrow \Phi = 0$

18. Chọn đáp án A.
19. Chọn đáp án D.
20. Chọn đáp án A.
21. Chọn đáp án B.
22. Chọn đáp án C.
23. Chọn đáp án B.
24. Chọn đáp án A.
25. Chọn đáp án B.
26. Chọn đáp án B.
27. Chọn đáp án A.
28. Chọn đáp án C.
29. Chọn đáp án C.
30. Chọn đáp án C.
31. Chọn đáp án A.
32. Chọn đáp án D.
33. Chọn đáp án D.
34. Chọn đáp án B.
35. Chọn đáp án D.

36. Chọn đáp án B.

Ta có: $e_c = \left|\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|\dfrac{N.\Delta B.S}{\Delta t}\right| = 60V$

37. Chọn đáp án A.

Ta có: $e_c = \left|\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|\dfrac{N.\Delta B.S}{\Delta t}\right|$

$\Rightarrow \quad \Delta B = \left|\dfrac{e_c.\Delta t}{N.S}\right| = 0,5V.$

38. Chọn đáp án B.

Ta có: $e_c = \left|\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|\dfrac{N.\Delta B.S}{\Delta t}\right| = 5.10^{-3}V$

$\Rightarrow \quad I = \dfrac{\xi}{R} = 0,001A$

$\Delta\Phi > 0 \Rightarrow \vec{B}_c$ của dòng điện cảm ứng ngược chiều với $\vec{B}$, hướng vào.

$\Rightarrow$ Chiều dòng điện cảm ứng là MNPQ.

39. Chọn đáp án C.

Ta có: $e_c = \left|\dfrac{\Delta B\Phi}{\Delta t}\right| \Rightarrow \Delta\Phi = |e_c.\Delta t| = 0,24Wb$

Mà $\quad \Delta\Phi = \Delta B.S \Rightarrow S = \dfrac{\Delta\Phi}{\Delta B} = 0,4m^2$

Mặt khác $S = \pi R^2 \Rightarrow R = \sqrt{\dfrac{S}{\pi}} = 0,356m$

40. Chọn đáp án B.

Ta có: $e_c = \left|\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \dfrac{B.S.\cos 0^0}{\Delta t} = 0,08.10^{-1}V$

Chiều của suất điện động cảm ứng ngược chiều với chiều của $\vec{B}$.

41. Chọn đáp án D.

Ta có: $e_c = Blv\sin\alpha = Blv$

$\Rightarrow \quad B = \dfrac{e_c}{lv} = 2.10^{-3}T$

42. Chọn đáp án A.

Ta có: $e_c = Blv\sin\alpha = 0,2V$

43. Chọn đáp án B.

Ta có: $e_c = B\ell v = 0,09V$

$\Rightarrow \quad I = \frac{e}{R} = 0,038A$

44. Chọn đáp án D.

Thanh MN chuyển động qua trái $\Rightarrow$ trong thanh xuất hiện suất điện động cảm ứng. Theo qui tắc bàn tay phải thì chiều dòng điện cảm ứng qua nguồn có chiều từ N $\rightarrow$ M. Cường độ dòng điện qua R là:

$$I = \frac{\xi - e_c}{r + R}$$

$$e_c = B\ell v = 1,2V$$

$\Rightarrow \quad I = 0$

45. Chọn đáp án C.

Thanh MN chuyển động qua trái $\Rightarrow \xi_c$ có cực dương ở N và cực âm ở M $\Rightarrow$ Cường độ dòng điện qua R là:

$$I = \frac{\xi + e_c}{R_{MN} + r}$$

Mà $e_c = B\ell v = 0,3V$

$\Rightarrow \quad I = 0,6A$

46. Chọn đáp án A.

47. Chọn đáp án B.

48. Chọn đáp án A.

49. Chọn đáp án D.

50. Chọn đáp án C.

51. Chọn đáp án B.

52. Chọn đáp án D.

Ta có: $L_1 = 4\pi.10^{-7}\frac{N^2}{l}S$

$$L_2 = 4\pi.10^{-7}\frac{(2N)^2}{l}.\frac{S}{2} = 2\left(4\pi.10^{-7}\frac{N^2}{l}S\right) = 2L_1$$

53. Chọn đáp án A.

Ta có: $L = 4\pi.10^{-7}\frac{N^2}{l}S$

Mà $N_1 = 2N_2 \Rightarrow L_1 = 4L_2$

54. Chọn đáp án B.

Vì L không phụ thuộc vào I nên $L_1 = L_2$

55. Chọn đáp án B.

Ta có: $e_{tc} = L\left|\frac{\Delta i}{\Delta t}\right|$

$$\Rightarrow \quad L = \frac{e_{tc}}{\left|\frac{\Delta i}{\Delta t}\right|} = 0,2H$$

56. Chọn đáp án C.

Ta có: $e_{tc} = L\left|\frac{\Delta i}{\Delta t}\right| = 10^{-2}V$

57. Chọn đáp án A.

Ta có: $L = 4\pi.10^{-7}\frac{N^2}{l}S = 1,256.10^{-5}H.$

58. Chọn đáp án B.

Ta có: $L = \frac{\Phi}{i} = 0,006H.$

59. Chọn đáp án D.

Ta có: $e_{tc} = L\frac{\Delta I}{\Delta t} = RI = 40$

$$\Rightarrow \quad L\frac{\Delta I}{\Delta t} = 20 \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{20}{L} = 4.10^{-3}A.S$$

60. Chọn đáp án B.

Ta có: $L = 4\pi.10^{-7}\frac{N^2}{l}S$

Năng lượng từ trường: $W = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}4\pi.10^{-7}\frac{N^2}{l}S.i^2 = 0,288J.$

61. Chọn đáp án C.

Ta có: $W = \frac{1}{2}Li^2 \Rightarrow i = \sqrt{\frac{2W}{L}} = 10A.$

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 3

CHƯƠNG I. ĐIỆN TÍCH – ĐIỆN TRƯỜNG

A/ Kiến thức cần nắm vững 5

b/ Các dạng bài tập tự luận 15

C/ Các dạng bài tập trắc nghiệm 48

D/ Đáp án và hướng dẫn 74

CHƯƠNG II. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

A/ Kiến thức cần nắm vững 93

B/ Các dạng bài tập tự luận 99

C/ Các dạng bài tập trắc nghiệm 121

D/ Đáp án và hướng dẫn 139

CHƯƠNG III DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG

A/ Kiến thức cần nắm vững 151

B/ Các dạng bài tập trắc nghiệm 160

D/ Đáp án và hướng dẫn 187

CHƯƠNG IV. TỪ TRƯỜNG

A/ Kiến thức cần nắm vững 193

B/ Các dạng bài tập tự luận 202

C/ Các dạng bài tập trắc nghiệm 206

D/ Đáp án và hướng dẫn 229

CHƯƠNG V. CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

A/ Kiến thức cần nắm vững 238

B/ Các dạng bài tập tợ luận 241

C/ Các dạng bài tập trắc nghiệm 244

D/ Đáp án và hướng dẫn 254

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội
Điện thoại: (04) 9724852; (04) 9724770; Fax: (04) 9714899

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Giám đốc : PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập : NGUYỄN BÁ THÀNH
Biên tập : ĐỨC HÙNG – VŨ NAM
Chế bản : NS. HỒNG ÂN
Trình bày bìa : NGỌC ANH

CÁC DẠNG BÀI TẬP TỰ LUẬN VÀ TRẮC NGHIỆM
VẬT LÍ 11
(ĐIỆN HỌC – ĐIỆN TỪ HỌC)

Mã số: 1L-259 ĐH2007
In 2.000 cuốn, khổ 16 x 24cm. Tại Công ty TNHH in bao bì Phong Tân.
Số xuất bản: 774-2007/CXB/06-119/ĐHQGHN, ngày 24/9/2007.
Quyết định xuất bản số: 569 LK/XB
In xong và nộp lưu chiểu quý IV năm 2007.